

*Normwerte zum dichotischen
Wort-und Zahlentest bei Kindern
von vier bis zehn Jahren*

Entwicklung der Ohrdominanz

Hans-Georg Grubmüller

*Diss
München
1926*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Institut für Sozialpädiatrie und Jugendmedizin der
Universität München

Direktor: Prof.Dr.med.Dr.h.c.Theodor Hellbrügge.

Normwerte zum dichotischen
Wort- und Zahlentest bei Kindern
von vier bis zehn Jahren.

Entwicklung der Ohrdominanz.

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München.

vorgelegt von
Hans-Georg Grubmüller
aus
Passau
1984

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. Dr. h. c. Theodor Hellbrügge

Mitberichterstatter: ---

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 8.4.1986

Inhaltsverzeichnis.

1.	Einleitung	S. 004
1.2.	Bisherige Literatur und Ergebnisse	S. 006
1.3.	Anatomische Grundlagen	S. 008
1.4.	Erklärung der Abkürzungen	S. 009
1.5.	Fragestellung	S. 011
1.6.	Zielsetzung	S. 012
2.	METHODE	
2.1.	Apparative Versuchsanordnung	S. 013
2.2.	Herstellung von dichotischen Bändern	S. 014
2.3.	Verwendete Stimuli	S. 017
2.4.	Erstellung d. Antwortmarkierungsbögen	S. 020
2.5.	Ausgewertete Parameter	S. 023
2.6.	Auswahl der Probanden	S. 024
2.7.	Versuchsablauf	S. 027
2.8.	Betrachtungen zur Statistik	S. 030
3.	ERGEBNISSE	
3.1.	Allgemeine Beschreibung der Ergebnisse des dichotischen Wort- und Zahlentestes.	
3.1.1.	Beschreibung der Ergebnisse und Kurven Wörter-Knaben	S. 035
3.1.2.	Beschreibung der Ergebnisse und Kurven Wörter-Mädchen	S. 037
3.1.3.	Beschreibung der Ergebnisse und Kurven Zahlen-Knaben	S. 038
3.1.4.	Beschreibung der Ergebnisse und Kurven Zahlen-Mädchen	S. 040

II.

3.2.	Auszugsweise Betrachtung der Kurvenverläufe	
3.2.1.	Wörter-Knaben	S. 042
3.2.2.	Wörter-Mädchen	S. 043
3.2.3.	Zahlen-Knaben	S. 044
3.2.4.	Zahlen-Mädchen	S. 045
3.2.5.	Zusammenfassung der auszugsweisen Betrachtung	S. 046
3.3.	Spezielle Betrachtung der Ergebnisse und der Kurvenverläufe.	
3.3.1.	Vergleich der Ergebnisse und Kurven von Wörtern und Zahlen bei Knaben	S. 048
3.3.2.	Zusammenfassung - Vergleich der Wörter und Zahlen bei Knaben	S. 052
3.3.3.	Vergleich der Ergebnisse und Kurven von Wörtern und Zahlen bei Mädchen	S. 053
3.3.4.	Zusammenfassung - Vergleich der Wörter und Zahlen bei Mädchen	S. 055
3.4.	Vergleich der beiden Geschlechter miteinander	
3.4.1.	Vergleich der Ergebnisse und Kurven Wörter - Mädchen und Knaben	S. 058
3.4.2.	Vergleich der Ergebnisse und Kurven Zahlen - Mädchen und Knaben	S. 062
3.4.3.	Zusammenfassung - Vergleich der Ergebnisse von Mädchen und Knaben	S. 067
3.5.	Auffällige Leistungs differenzen zwischen BOH-Wörter und BOH-Zahlen	S. 068
3.6.	Beantwortungsvorzug	S. 073

III.

4.1.	Diskussion	S. 076
5.1.	Zusammenfassung	S. 081
6.	Danksagung	S. 082
7.	Literaturverzeichnis	S. 083
8.	Kurzer Lebenslauf	S. 088
9.	Anhang	
9.1.	Zusammenfassung aller Werte und Daten	S. 090 -- S. 110

IV.

Abbildungs-und Tabellenverzeichnis.

Abb. 1	Mechanischer Versuchsaufbau, schemat.	S.o14
Abb. 2	Muster der Wortliste (Markierungsbo- gen).	S.o21
Abb. 3	Muster der Zahlenliste (Markierungs- bogen).	S.o22
Abb. 4	Liste der Standardabweichungen	S.o32
Abb. 5	Liste der Wiederholer	S.o34
Abb. 6	Antwortkurven Knaben Wörter	S.o35
Abb. 7	Antwortkurven Mädchen Wörter	S.o37
Abb. 8	Antwortkurven Knaben Zahlen	S.o39
Abb. 9	Antwortkurven Mädchen Zahlen	S.o40
Abb.10	Auszugsweise Darstellung von BOH,ROH und LOH der Antworten der Knaben bei den Wörtern	S.o42
Abb.11	Auszugsweise Darstellung von BOH,ROH und LOH der Antworten der Mädchen bei den Wörtern	S.o43
Abb.12	Auszugsweise Darstellung von BOH,ROH und LOH der Antworten der Knaben bei den Zahlen	S.o45
Abb.13	Auszugsweise Darstellung von BOH,ROH und LOH der Antworten der Mädchen bei den Zahlen	S.o46
Abb.14	Schematische Darstellung der Verlaufs- tendenzen	S.o47
Abb.15	Graphischer Vergleich von BOH Wörter und Zahlen, sowie ROH Wörter und Zahlen bei Knaben	S.o51
Abb.16	Graphische Darstellung von LOH-Wörter und Zahlen, Mädchen und Knaben	S.o53

Abb.17	Graphische Darstellung von FUS-Wörter und Zahlen, Mädchen und Knaben	S.o54
Abb.18	Graphischer Vergleich von BOH-Wörter und Zahlen, sowie ROH-Wörter und Zahlen bei Mädchen	S.o56
Abb.19	Graphischer Vergleich von BOH-Wörter bei Knaben und Mädchen	S.o59
Abb.20	Graphischer Vergleich von ROH-Wörter bei Knaben und Mädchen	S.o60
Abb.21	Graphischer Vergleich von BOH-Zahlen bei Knaben und Mädchen	S.o63
Abb.22	Graphischer Vergleich von ROH-Zahlen bei Knaben und Mädchen	S.o64
Abb.23	Graphischer Vergleich von LOH-Zahlen bei Knaben und Mädchen	S.o65
Abb.24	Graphischer Vergleich von FUS-Zahlen bei Knaben und Mädchen	S.o66
Abb.25	Liste der zusammengefaßten Werte von Mädchen und Knaben, Wörter und Zahlen	S.o67
Abb.26	Graphische Darstellung der BOH-Diffe- renz, von 4 bis 10 Jahren bei Knaben und Mädchen	S.o69
Abb.27	Liste der BOH Differenzen, 4 bis 10 Jahre	S.o72
Abb.28	Liste des Beantwortungsvorzuges	S.o74
Abb.29 bis Abb.50	Listen aller Werte und Daten.	S.o90 - S.110

1. Einleitung:

Zum ersten Mal brachte Marc Dax bei einem Vortrag in Montpellier 1836 die beiden cerebralen Hemisphären mit der Sprache in Zusammenhang, indem er die Meinung vertrat, die Fähigkeit zu sprechen, könnte an die Funktion einer Hemisphäre geknüpft sein. Seither versuchten eine Vielzahl von Autoren, Psychologen, Mediziner und Anatomen, die anatomischen Grundlagen und funktionellen Zusammenhänge der Hemisphären, sowie deren eventuelle Lateralität zu erforschen.

v.Bardeleben (1909), Pearson (1929) und Ludwig (1932), vertraten bereits die These der Dominanz der Hemisphären. Auch die Anatomen Broca (1875) und Braune (1891), von denen ersterer bei einer großen Reihe von Sektionen, 531,1 gr. für die rechte und 530,8 gr. für die linke Hemisphäre, der zweite 575,8 gr. für die rechte und 574,4 gr. für die linke Hemisphäre angaben, wobei bei weiblichen Individuen jeweils etwas weniger gefunden wurde, kamen jedoch angesichts der geringen Unterschiede nicht zu Aussagen, die Dominanz der Hemisphären betreffend. Lediglich Bastian (1866) vertrat zusammen mit anderen bereits die Ansicht: "Ein Überwiegen der linken Seite ist angesichts der Ergebnisse anderer Autoren, die das Dominieren der rechten Seite mit der linken korrelieren, innerhalb der kleinen Gewichtsschwankungen zu erwarten."

Eine entscheidende Wende ergab sich erst, als Broadbent (1954) die stereophone Technik als Stimulusangebot für die dichotische Hörprüfung entwickelte und eindeutig die unterschiedliche Überlegenheit beider Ohren gegenüber akustischem Stimulusmaterial feststellte.

Das dichotische Hörverfahren (DHV) wurde von Broadbent (1954, 1956, 1957, 1958) zur Prüfung des Kurzzeit-Gedächtnisses entwickelt, vielfach modifiziert und weiterentwickelt. Auch die vorliegende Arbeit stützt sich auf das dichotische Hörverfahren, hier jedoch zur Erzielung von Normwerten, bei 'gesunden', rechtshändigen Kindern im Alter von vier bis zehn Jahren. Das angewandte Verfahren entstand in Anlehnung an die den neuesten Stand bei dichotischen Hörverfahren (DHV) repräsentierenden Arbeiten von Schultz-Coulon und Tägert (1974), Sipos und Tägert (1976), Jürgens und Rothenberger (1978), Roob und Rost und Rothenberger (1978), sowie v.Uttenweiler (1980).

Vor allem aber soll in dieser Arbeit der Versuch gemacht werden, die sich überstürzenden Ergebnisse der letzten zwanzig Jahre in einem DHV zusammenzufassen und, nach Möglichkeit die Forderungen der einzelnen Autoren berücksichtigend, Normwerte zum dichotischen Hören zu finden. Deegener (1978) äußert nach kurzer Kritik der Mängel wissenschaftlicher Arbeiten folgende Ansicht:

	Bezüglich	spezifischer
Untersuchungsverfahren	zur Erfassung	funktionaler

Hemisphärendifferenzen wurden so kaum entsprechend diesen Kriterien entwickelte und standardisierte Tests verwendet, sondern fast jeder Autor bedurfte seiner eigenen Modifikation des Verfahrens und kontrollierte zudem mögliche mitbedingende Variablen methodisch und statistisch unzureichend an einem im übrigen auch meist zu kleinem Probandenquut.

Die ganze Thematik wird zusätzlich erschwert durch den sicherlich zutreffenden Gedanken Bürger's (1929), „zum Fragenkomplex 'rechts- links':" Demjenigen der sich darin vertieft, dehnt er sich nach allen Seiten, immer

weitere Kreise ziehend, in allerlei Wege und Abwege verlaufend, so daß man ihn schließlich kaum mehr übersieht."

1.2. Bisherige Literatur und Ergebnisse:

Dieses Kapitel ist umfassend auf Grund des gewaltigen Umfanges nicht darstellbar, so daß auf die umfangreichste deutschsprachige Zusammenfassung der verfügbaren Literatur hingewiesen werden muß: G. DEGENER, Neuropsychologie und Hemisphärendominanz, Enke-Verlag 1978.

Im weiteren sollen einige Arbeiten selektiv angesprochen werden, um zumindest die Grundlagen der vorliegenden Arbeit darzustellen.

Bei nicht hirngeschädigten Kindern im Alter von 4 - 9 Jahren fand Kimura (1963) mit dem DHV - Untersuchungen finden sich in der Literatur im Alter von 3 bis 70 Jahren - deutlich bessere Leistungen in allen Altersstufen für das rechte Ohr, d.h. bei simultan eingespielten Reihen von Zahlenpaaren (jeweils verschiedene Zahlen für beide Ohren) wurden - überwiegend signifikant - mehr Zahlen richtig reproduziert, die dem rechten Ohr angeboten wurden. Dieser Rechtsohrvorteil (ROV) konnte auch für beide Geschlechter getrennt nachgewiesen werden, während in Bezug auf den Gesamtwert richtiger Antworten für beide Ohren Jungen im Alter von 4 bis 7 Jahren von der Tendenz her schlechtere Werte als gleichaltrige Mädchen aufwiesen.

Hier ist die Hypothese von Taylor (1962) anzusprechen, daß bei Jungen häufiger atypische Sprachdominanzen

aufzutreten, als bei Mädchen. Kimura fand bei weiteren Versuchen 1967, daß bei Kindern von 5 bis 8 Jahren zwar immer ein deutlicher ROV nachweisbar ist, daß jedoch auch Unterschiede zwischen den Geschlechtern zu beobachten sind. In diesem Zusammenhang folgte Kimura (1967), daß bei Knaben eine verzögerte Entwicklung in der Dominanzausprägung für sprachliche Funktionen möglicherweise vorhanden ist.

Kimura (1967) geht auch weiterführend auf die unterschiedliche Reproduktion von dichotisch und monaural angebotenen Reizmaterial ein, sowie auf die Verwendung von Melodien und sinnloser oder sinnarmer Silben. Da in der vorliegenden Arbeit jedoch nur Zahlen- und Wortpaare Verwendung finden, was noch zu begründen sein wird, kann weiterführend nur auf die diesbezügliche Literatur eingegangen werden.

Auch Sipos und Tägert (1976) stellen in Ihrem DHV einen Rechtsohrvorteil (ROV) fest, wobei sich jedoch deren Darbietung des dichotischen Stimulusmaterials wegen der Steigerung der Abspielgeschwindigkeit vom in dieser Arbeit benutzten Verfahren unterscheidet. Zudem wurden Patienten mit Großhirnläsion unterschiedlicher Genese in die Arbeit miteinbezogen. Rothenberger und Jürgens (1978) akzeptieren ebenfalls den ROV, beschränken sich jedoch überwiegend auf die Erstellung eines dichotischen Testverfahrens, ganz besonders jedoch auf kritische Anmerkungen zum dichotischen Hören. Schultz-coulon und Tägert (1974) beschäftigen sich ebenfalls mit einem dichotischen Diskriminationstest, jedoch zur Diagnostik von Großhirnläsionen. Als Stimulusmaterial verwenden Sie einen Artikel und ein dreisilbiges Substantiv. Roob, Rost und Rothenberger (1978), aufbauend auf der technischen Basis von Rothenberger und Jürgens (1978), verwenden ein dichotisches Hörverfahren mit Zahlen und

Worten, wobei jedoch im Gegensatz zur vorliegenden Arbeit, einsilbige Wörter, die sich nur in einem Phonem unterscheiden, und einsilbige Zahlen zur Anwendung kamen. In der angesprochenen Arbeit kann ein eindeutiger ROV gegenüber dem LOV erkannt werden, dem auch Ergebnisse der vorliegenden Arbeit vergleichend gegenübergestellt werden können.

1.3. Anatomische Grundlagen:

Das Cortische Organ eines jeden Ohres ist jeweils durch die Kreuzung der zentralen Hörbahnen im Hirnstamm mit den primären, akustischen Sinnesfeldern in beiden Schläfenlappen verbunden, wobei der Anteil der ungekreuzten Fasern geringer ist, als der der gekreuzten. Elektrophysiologische Untersuchungen an Tieren (Tunturi 1946, Rosenzweig 1951, Hall und Goldstein 1968) konnten weiter zeigen, daß der gekreuzte Anteil der zentralen Hörbahnen eine größere funktionelle Bedeutung besitzt als der ungekreuzte (Bocca et al. 1955). Milner et al. (1968) sowie Sparks und Gschwind (1968) konnten dies mit dem DHV ebenfalls an Patienten nachweisen, denen die Kommissuren durchtrennt worden waren. Obwohl nun beide Cortischen Organe bei Reizung Impulse an beide Hemisphären senden, kann angenommen werden, daß mehr und effektivere Impulse über die gekreuzten Bahnen laufen, als über die nicht gekreuzten und entsprechend in der kontralateralen Hemisphäre mehr neuronale Erregung bewirken, als in der ipsilateralen. Hinzu tritt die funktionelle Überlegenheit einer Hemisphäre: Für sprachliche Reize überwiegend die linke-, für nichtsprachliche Reize überwiegend die rechte Hemisphäre. (Kimura 1964). Als physiologische Grundlage für die Wahrnehmungsdifferenz im DHV, wird weiter angenommen, daß in den zentralen Hörbahnen konkurrierende und hemmende Wirkungen auftreten bei teilweiser Unterdrückung von Erre-

gungen der nicht gekreuzten Hörbahnen. Diese Annahme wird dadurch gefestigt, daß Asymmetrien zwischen den Ohren nur bei dichotischer, nicht aber bei sukzessiv alternierender oder monauraler Reizung gefunden wurden. Milner et al.(1968): "Nur bei dichotischer Darbietung kann sich der Vorgang der Okklusion in den zentralen Hörbahnen im Sinne einer Wahrnehmungsdifferenz für beide Ohren auswirken". Neben dieser 'afferenten' Okklusion nimmt Kimura noch eine, die contralaterale Überlegenheit verstärkende, zentrale Okklusion an.

1.4. Erklärung der Abkürzungen:

DHV - dichotischer Hörversuch.

DH - dichotisches Hören.

BOH - Beidohrhören.

der im linken und rechten Ohr gehörte Stimulus wird richtig wiedergegeben.

LOH - Linksohrhören

nur der im linken Ohr gehörte Stimulus wird richtig wiedergegeben.

ROH - Rechtsohrhören

nur der im rechten Ohr gehörte Stimulus wird richtig wiedergegeben.

FUS - Fusion = Verschmelzung

beide Stimuli werden als einziger, entweder aus beiden zusammengesetzt, oder als Neuschöpfung mit Fragmenten eines Stimulus, wiedergegeben.

BV - Beantwortungsvorzug

wurde in den Testbögen dann vermerkt, wenn der links angebotene Stimulus zuerst wiedergegeben wurde. z.B. Stimuluspaar "Mist - Dieb" ("Mist" im linken Ohr), Antwort "Mist und Dieb".

BEISPIEL:

O Raum	X/X	Haus-----	BXH / LOH / ROH / FUS	(=BOH)
O Fett	X/O	Band-----	BOH / LXH / ROH / FUS	(=LOH)
O Geld	O/X	Tee-----	BOH / LOH / RXH / FUS	(=ROH)
O Zinn	O/O	Fleiß-----	BOH / LOH / ROH / FXS	(=FUS -
			Antwort: Flinn, od. Zeiß u.a.)	
X Saat	X/O	Herd-----	BOH / LXH / ROH / FUS	(LOH+BV)
X Mist	X/X	Dieb-----	BXH / LOH / ROH / FUS	(BOH+BV)

Ohrdominanz - Ullmann (1974): "Generell verstehen wir unter Ohrdominanz die funktionelle Überlegenheit eines Ohres. Als genuine Ohrdominanz bezeichnen wir die nicht pathologisch oder milieubedingte Ausprägungsform.

Lateralität - funktionelle Einheit, die sich durch Leistungsunterschiede in zwei Hälften trennen läßt.

Dominanz - Leistungsüberwiegen einer Seite, gegenüber der anderen.

Ohrdominanz - Überwiegen der Leistung des einen Ohres über die des anderen, als funktionelle Asymmetrie des Gehörs, trotz gesundem Zustand und normalem Bau.

(Kimura 1961, 1963, 1964; Bryden 1963/67)

Rechtsohrhören wird gleichgesetzt mit Rechtsohr Antworten. desgleichen bei LOH usw.

BOH- Differenz - ergibt sich aus der Subtraktion von BOH-Wörter minus BOH-Zahlen.

1.5. Fragestellung:

Zur Erstellung von Normwerten zum dichotischen Hören (DH) stellen sich folgende Fragen.

-Wie wird sich die Dominanz einer Hemisphäre entwickeln? Ist eine eventuell nachweisbare Dominanz vom Stimulus abhängig? Sind Normwerte überhaupt erstellbar, oder existieren derart große individuelle Schwankungen, daß sich kein konsistenter Zusammenhang finden läßt und damit auch kein verwertbarer Kurvenverlauf? Wo liegt die Grenze der Präzision beim DH, wo muß oder kann diese gesetzt werden? Welche Stimuli, wie viele und mit welchem Schwierigkeitsgrad sollen verwendet werden? Worüber geben die Stimuli Auskunft, bzw. wofür sind welche Stimuli adäquat? Wie sollten diese dargeboten und wie registriert werden? Welche Fehlermöglichkeiten stecken in den verschiedenen Darbietungs- und Registriermöglichkeiten? Wann und wie sind Fehlermöglichkeiten in der Bearbeitung gering zu halten? Welche Parameter können oder sollen zur Auswertung herangezogen werden? Wo liegt das Zuviel oder das Zuwenig an Einzelparametern? Welche Gruppen, in welchen sozioökonomischen Gebieten, aus welchen sozialen Schichten, sollten zur Beurteilung herangezogen werden? Wie kann die Selektion vermieden werden? Wo, bzw. an welchen Orten sollten die Untersuchungen vorgenommen werden?

1.6. Zielsetzung:

Voraussetzung für die Erfüllung des Hauptthemas war die Entwicklung eines praktikablen und relativ leicht nachvollziehbaren Testes. Sowohl der Testaufbau, die Form der Anwendung, die Registrierung der Daten, als auch die Auswertung, sollten möglichst einfach sein, jedoch ausreichende Präzision, Reliabilität und Standardisierbarkeit aufweisen. Zugleich sollte er den Anforderungen der neueren Literatur standhalten. Außerdem war ein Versuchsaufbau zu erstellen, der einerseits leicht transportabel ist, andererseits die Kinder weder ablenkt noch erschreckt.

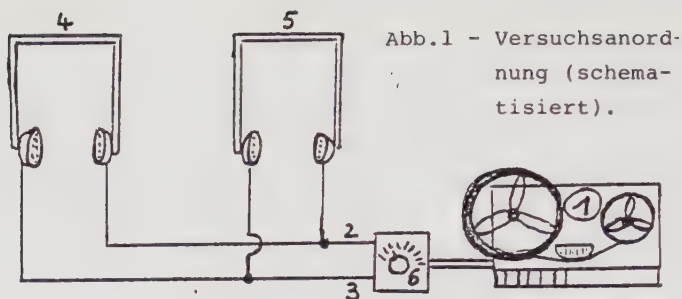
Die Probanden, 4 - 10 jährige Kinder, sollten in einer Ihnen vertrauten Umwelt belassen werden, um die Belastung des Ungewohnten und Fremden gering zu halten und die Bereitschaft zur Mitarbeit nicht zu schmälern.

Zur Registrierung wurden Listen benötigt, die eine schnelle Registrierung und Markierung der Ergebnisse erlaubten, die vom Untersucher ausgehende fehlerhafte Markierung jedoch möglichst ausschlossen.

Ein weiteres Problem ergab sich bei der Erstellung von Testbändern, da gerade diese Problematik von den meisten Autoren mit ungeheuerem technischen Aufwand angegangen worden war.

2.1. Apparative Versuchsanordnung:

Zur Darbietung der akustischen Stimuli, wurde das bekannte Verfahren des dichotischen Hörens benützt. Als Tonträger standen BASF-CrO₂-Spulenbänder zur Verfügung. Zum Abspielen wurde das kleine transportable UHER 2000 Stereo-Tonbandgerät benutzt. Als Spannungsquelle diente ein ausreichend bemessener, auswechselbarer Akkumulator von UHER. Dieser wurde täglich durch einen frisch geladenen ersetzt. An das Tonbandgerät waren in paralleler Schaltung zwei stereophone Kopfhörer der Marke Universum mit ausreichendem Frequenzgang (40-18000 Hz) angeschlossen. Die Kopfhörer waren mit schalldämmenden, die Ohren umfassenden Kapseln ausgerüstet, wodurch die ohnehin geringen Umweltgeräusche nahezu ausgeschaltet wurden. Sie gestatteten jedoch immer noch eine ausreichende Verständigungsmöglichkeit mit den Probanden, wenn Anweisungen oder Ermunterungen laut ausgesprochen wurden. Um eventuelle Unterschiede in der Hörleistung, als auch im Lautstärkeempfinden der einzelnen Probanden ausgleichen zu können, wurde ein Balanceregler der Firma Blaupunkt, zwischen die Zuleitungen der beiden Kopfhörer und das Tonbandgerät gelötet. Mit diesem Balanceregler konnte die Lautstärke stufenlos von der rechten auf die linke Hörmuschel der Kopfhörer, sowie umgekehrt, verschoben werden. Das Tonbandgerät wurde manuell - Start, Stop - über die Pausentaste gesteuert. Ein anfänglicher Versuch, die Steuerung über einen Mikrophonschalter vorzunehmen, scheiterte daran, daß sich die Kinder in der Mehrzahl über das Mikrophon aufgenommen fühlten.



Beschreibung Abb.1 - 1 Tonbandgerät; 2 Kanal li.;
3 Kanal re.; 4 Kopfhörer des Probanden;
5 Kopfhörer des Untersuchers; 6 Über-
blendregler;

2.2. Herstellung von dichotischen Bändern.

Nach einer halbstündigen Sprachübung, die dazu diente eine möglichst gleichlautende monotone Stimme zu bekommen und um Versprecher zu vermeiden, wurde an zwei aufeinanderfolgenden Tagen, einmal die linke- und dann die rechte Spur besprochen. Die jeweilige Aufnahme geschah jedoch nur bis zum Stimuluspaar Nr.15, also bis zur Hälfte auf der selben Spur. Anschließend wurde die jeweils andere Tonspur, vom Stimuluspaar Nr.16 bis Nr.30, besprochen. Abermals im Anschluß daran wurde die zweite Spur von 1 bis 15 und wiederum die andere Spur von 16 bis 30 besprochen. Bei der Aufnahme eines zweiten Originalbandes wurde in gleicher Weise verfahren, lediglich dahingehend verändert, daß erst die rechte Spur von 1 bis 15, sodann die linke Spur von 1 bis 15, dann abermals die rechte Spur von 16 bis 30 und abschließend die linke Spur von 16 bis 30, aufgenommen wurde. Dadurch ergaben

sich zwei inhaltsgleiche Bänder, die sich lediglich in der Aufnahmereihenfolge unterschieden.

Ausgehend von der gebräuchlichen Praxis, die Kopfhörer nach der Hälfte des Testes seitzuvertauschen um Schwankungen in der Lautstärke nach Möglichkeit auszugleichen, bzw. zu verringern, sollte die beschriebene Aufnahmetechnik dieses aufwendige, vor allem aber störende und unterbrechende Verfahren vermeiden.

Weiterführend wurden nun die vier Originalbänder (zwei für Wörter und zwei für Zahlen) auf zwei typengleichen Tonbandgeräten von einem Band zum anderen überspielt und zwar dreimal. Dabei wurde mit einem Kopfhörer die gleichmäßige Lautstärke beider Kanäle überprüft und eventuelle Schwankungen durch die Eingangspiegelpotentiometer ausgeglichen. Bei dieser Überprüfung wurden die Kopfhörermuscheln mehrmals seitenvertauscht um eine eventuelle Differenz der Ohren bei der Lautstärkeempfindung weitestgehend ausschließen zu können. Es zeigte sich nach Abschluß der Banderstellung, daß die Lautstärkeschwankungen der beiden Kanäle $\pm 0,5$ dB (Einhüllkurven) und $\pm 1,2$ dB (Peaks) nicht überschritten (Phonometer mit doppelter Anzeige der Maximalwerte). Wenn man die sprachgebundene Differenz der Lautheitsempfindung, hervorgerufen durch Tonhöhe, Vokale und Konsonanten, außer acht läßt, konnten vier Erwachsene, die die Bänder anhörten, keine Unterschiede in der Lautstärke beider Kanäle finden. Die Erwachsenen wurden vor Beginn gebeten, sich als stereophon ausgegebene Bänder, die jedoch in monophoner Technik aufgenommen waren, auf Lautstärkeunterschiede beider Kanäle hin, anzuhören. Durch diese Manipulation sollte eine unbekannte Hörschwäche der Testpersonen entdeckt bzw. ausgeschlossen werden.

Die maximal gemessene Pegeldifferenz eines Stimuluspaars lag bei ± 2 dB (4 dB). Dies ist selbst bei emotionslos gesprochener Sprache sehr gering.

"Unterschiede von 6 dB zwischen den Ohren können bei Unsinnssilben das Ergebnis beeinflussen; bei komplexeren Reizen kann eine Differenz bis zu 15-20 dB betragen, ohne dass der REA (=ROH) verschwindet". (Cullen et al. 1974; Porter et Berlin, 1975).

Die Differenz von Signal- und Grundrauschen konnte durch die Verwendung von hochwertigen Materialien und die maximal mögliche Ansteuerung des Aufnahmepiegels bis 0 dB, durchgehend über 25 dB gehalten werden. Trotz großer Anstrengungen und der Verwendung eines später gelöschten monophonen Klicks auf den Bändern, zur Markierung des Beginns eines Stimuluspaares, konnten zeitliche Verschiebungen des simultanen Beginns und Endes, bis zu 50 msec., nicht vermieden werden. Dies stellten wir durch einen EKG-Monitor mit Standbild dar. Dadurch mußte der "lag-effect" (Berlin et McNeil, 1974; Opitz, 1973) in Kauf genommen werden. (Lag-effect = bevorzugte Reproduktion des später gehörten Stimulus.)

Die Silbenlänge betrug 0,5 sec., d.h. ein Wortpaar dauerte 0,5 sec., ein Zahlenpaar 2 sec. Der Abstand von einem Stimuluspaar zum anderen 4 sec.

Auf Analysen von Tonzeitmustern, Amplitudenmaxima, oder Anstiegssteilheit der Einzelreize (Hannah et al. 1971; Cutting, 1972, 1973) wurde aus technischen Gründen verzichtet. Bei der wiederholten Erstellung von Testbändern eine Woche später, zeigten sich im Vergleich zu den vorher hergestellten Testbändern, keine Unterschiede, die eine Korrektur des Verfahrens der Banderstellung, gefordert hätten.

Es kann also davon ausgegangen werden, daß das beschriebene Verfahren ausreichend präzise, leicht anwendbar und vor allem jederzeit nachvollziehbar ist.

2.3. Verwendete Stimuli.

Wegen des Alters der Probanden mußten einfache Stimuli verwendet werden. Unter anderem sollten jedoch auch Stimuli mit differenter Schwierigkeit, als auch mit der Möglichkeit des Vergleichs gefunden werden. Abweichend vom 'Feldmanntest', der die Schwierigkeit durch immer mehr Stimuli (Wörter) steigert, von Sipos und Tägert(1976), die zum einen nur eine Art von Stimuli (Zahlen), zum anderen eine steigende Schwierigkeit durch Verkürzung des zeitlichen Abstandes zwischen der Darbietung der einzelnen Stimuluspaare verwendeten, sowie von Roob et al.(1978), die einsilbige Zahlen und Wörter heranzogen, wurden in der vorliegenden Arbeit einsilbige Wörter und viersilbige Zahlen verwendet. Es lagen damit gleichmäßige Stimuli vor, die auch den Vorteil der späteren Vergleichsmöglichkeit von zwei unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden boten. Da ein Profil von 4 bis 10 Jahre alten Kindern gesucht wurde, war auch zu bedenken, daß einsilbige Wörter für Zehnjährige zu leicht und viersilbige Zahlen für Vierjährige zu schwer sein könnten. Um dem Einwand zu entgehen, die Stimuli kämen, da sie von den Kindern nicht verstanden würden, einem nonverbalen akustischem Stimulus gleich, was eventuell bei den Zahlen zu bedenken ist, wurden ausschließlich einsilbige Wörter verwendet, von denen angenommen werden kann, daß sie von den Kindern schon einmal gebraucht, sicherlich jedoch schon einmal gehört worden waren. Um vom Schwierigkeitsgrad und der Anforderung an die Probanden her ca. in der 'Mitte' zu liegen, wurden alle einsilbigen Wörter aus der Westermannfibel für den

Grundwortschatz von Sechsjährigen bezogen. Roob et al (1978): "Um die akustische Dominanz bei Kindern zu messen, schien es nicht angeraten, sinnarmes Material zu verwenden, da hier durch motivationale Schwankungen eine zu große Fehlervarianz in Kauf genommen werden müßte."

Um nicht Fusionen (sinnlose Verschmelzungen von zwei Stimuli) zu provozieren, wurde von Vokalähnlichkeiten innerhalb eines Stimuluspaares Abstand genommen. Also nicht z.B. Fisch/Tisch. Um jedoch beurteilen zu können, ob eine Ähnlichkeit der Vokale regelmäßig Fusionen provozieren würde, wurde an Position 15 der Wortliste die Kombination Schreck/Schritt, gesetzt. Um eine relativ ausgeglichene Klangpalette zu erhalten, wurde versucht in beide Kanäle annähernd gleich viele hoch oder tief klingende Worte einzusetzen, damit so kein überwiegend hochfrequenter Kanal, z.B. mit Fisch Tisch usw. und ein überwiegend niederfrequenter Kanal z.B. mit Kahn, Zahn usw., entstehen konnte.

Bei den Zahlen kamen nur viersilbige Zahlenpaare zur Anwendung, z.B. 68. Als einzige Ausnahme wurden nur die Zahl 67 und drei weitere Zahlen, welche mit sieben beginnen und demzufolge fünfsilbig sind, benützt. Daraus sollte sich ein eventueller Einfluß auf das Resultat ergeben. Die Zahl Sieben wurde jedoch nie einsilbig gesprochen und auf den Bändern in sieben- und- sech- zig betont getrennt. Außerdem wurden Umkehrungen, Verdoppelungen, sowie teilweise oder gänzliche Wiederholungen, innerhalb eines Zahlenpaares, vermieden. Also weder die Kombination 38/83, 38/68, noch 33/66, 66/66 usw. Dadurch sollte vermieden werden, daß Fehler in der Reproduktion durch Wortspielereien zustande kommen konnten. Die verbale

Rhythmik innerhalb der einzelnen Zahlen, also die Betonung der einzelnen Silben, betrug genau 2 Metronomschläge für vier Silben ($60 \text{ Metronomschläge/min} \approx 1 \text{ Zahl } 2 \text{ sec.}$). Dadurch konnte eine zeitlich gleichmäßige Länge der vierstelligen Zahlen erreicht werden. Es sollte keine, eventuell immer wieder gewöhnungsbedürftige, zusätzliche Schwierigkeit durch verschiedene Längen der Stimuluspaare, vorhanden sein.

Die Menge an Stimuluspaaren wurde auf je 30 Wort--- und je 30 Zahlenpaare festgelegt. Auf der Suche nach einem endgültigen Verfahren, vor allem aber nach einem adäquaten Testumfang, konnte in Vorversuchen an 60-Kindern der Montessorischule München in etwa erkannt werden, daß nach ca. zehn Stimuluspaaren das Interesse der Kinder an der neuen Situation sowie an dem Testvorhaben schwand und sich ein angestrengt konzentriertes Verhalten durchsetzte. Es mußten daher mehr als 20 Stimuluspaare benützt werden um nicht ein belastungsarmes dichotisches "Spiel" zu erhalten.

Zum anderen stellte sich heraus, daß das Interesse, die Bereitschaft zur Kooperation, als auch die Konzentrationsfähigkeit bei ca. dem vierzigsten Stimuluspaar eklatant abnahm. In den ersten Versuchsreihen wurden je 50 Stimuli für Wörter als auch für die Zahlen verwendet. Die Ergebnisse aus diesen Voruntersuchungen werden nicht aufgeführt, da sie durch laufende Veränderungen des Untersuchungsverfahrens, der Randbedingungen, sowie der Probandenzahl, als weder standardisierbar noch unselektiert betrachtet werden können. Lediglich einige Trends sind aus den Ergebnissen ablesbar, sowie Anregungen zu weiterführenden Gedanken. Auf Grund dieser Überlegungen und um die

Leistungsfähigkeit der Kinder nicht zu überschreiten, wurden letztendlich 30 Wort- und 30 Zahlenpaare in den Test aufgenommen, wobei angenommen werden kann, daß man sich damit in der Mitte zwischen Über- und Unterbelastung, befindet.

2.4. Erstellung der Listen (Antwortmarkierungsbögen).

Es hatte sich gezeigt, daß im Kreis Stimulusangebot - Antwort des Probanden - Registrierung zur späteren Auswertung eine bedeutsame Fehlermöglichkeit in der schriftlichen Fixierung der Probandenantworten lag. In den bereits erwähnten Voruntersuchungen waren immer wieder Fehler bei der Antwortregistrierung in den anfänglich handgeschriebenen und kopierten Listen aufgetreten. Es fand sich dann nach vielen Variationen ein befriedigender graphischer Aufbau der Listen, der durch gewissermaßen doppelte Registrierung sogar eine spätere Korrektur zugelassen hätte. z.B. wurde nicht nur BOH nach Beantwortung markiert, sondern während der Proband noch antwortete, seine Antwort markiert. Durch graphische Verknüpfung der einzelnen Zahlenparameter konnte auch, wie oft geschehen, das Verrutschen in eine andere Zeile und die daraus resultierende fortlaufende Falschmarkierung vermieden werden. Die einzelnen Antworten wurden mit einem dicken Filzstift als Farbtupfer auf den Listen markiert. Die eventuell lächerlich erscheinende Auseinandersetzung mit der Gestaltung und Handhabung der Listen, trägt jedoch wesentlich zu einem fehlerfreien, besonders aber kontinuierlichen Testablauf bei.

Nr: 447 Name: Klasse: ... Alter: ... Geschl: ...

Test: 1e - Meer 0 / 0 Blut 0 - ri. - Meer 0 / 0 Blut -
 - Specht 0/0 Schreck - - Specht 0/0 Schreck- (streroph.
 - Haus 0 / 0 Turm - - Haus 0 / 0 Turm - synchron,
 LE PT identisch)

LE RI BEE LEE REE FUS

OSpecht ●/● Nest — BO / LO / RO / FO : (= BOH)
 ●Bau ●/O Herz — BO / LO / RO / FO : (= LOH + BV)
 OLand O/● Salz — BO / LO / RO / FO : (= ROH)
 OSatz O/O Draht — BO / LO / RO / FO : (= FUS)
 ●Schluß ●/● Bucht — BO / LO / RO / FO : (= BOH + BV)
 OFlut O/O Ring — BO / LO / RO / FO :
 OGrad O/O Meer — BO / LO / RO / FO :
 OTier O/O Fisch — BO / LO / RO / FO :
 Zelt O/O Hand — BO / LO / RO / FO :
 ●Weich O/O Beil — BO / LO / RO / FO :
 OTisch O/O Duft — BO / LO / RO / FO :
 OMist O/O Dieb — BO / LO / RO / FO :
 OFluß O/O Fett — BO / LO / RO / FO :
 OKahn O/O Stock — BO / LO / RO / FO :
 OSchreck O/O Schritt — BO / LO / RO / FO :
 —15— (seitenwechsel)
 OSaat O/O Hard — BO / LO / RO / FO :
 OZinn O/O Fleiß — BO / LO / RO / FO :
 OGleis O/O Kinn — BO / LO / RO / FO :
 ORaum O/O Haus — BO / LO / RO / FO :
 OFest O/O Post — BO / LO / RO / FO :
 Kern O/O Zahn — BO / LO / RO / FO :
 OBahn O/O Schal — BO / LO / RO / FO :
 OSchrei O/O Sand — BO / LO / RO / FO :
 OFett O/O Band — BO / LO / RO / FO :
 OPferd O/O Hecht — BO / LO / RO / FO :
 OGeld O/O Tee — BO / LO / RO / FO :
 OFeld O/O Kind — BO / LO / RO / FO :
 ORohr O/O Zopf — BO / LO / RO / FO :
 OKopf O/O Stern — BO / LO / RO / FO :
 OTeer O/O Brei — BO / LO / RO / FO :

Summe: BOH.....%; LCH.....%; RLH.....%; FUS.....%;

B.V: . . . ;

Bemerkung:

Nr: 248 Name: Klasse: Alter: Geschl:

Test: 1e - 25 0/0 46 - ri. - 25 0/0 46 (stereophon, synchron, ident.)
 - 37 0/0 58 - - 37 0/0 58
 - 89 0/0 35 - - 67 0/0 98

LE RI BEH LOH ROH FUS

~~36 0/0 65 — BO / LO / RO / FO :~~
 025 0/0 74 — ~~BO / LO / RO / FO :~~ (= BOH)
 043 0/0 62 — ~~BO / LO / RO / FO :~~ (= LOH + BV)
 054 0/0 93 — BO / LO / ~~RO~~ / FO : (= ROH)
 067 0/0 36 — BO / LO / RO / ~~FO~~ : (= FUS)
 072 0/0 28 — ~~BO~~ / LO / RO / FO : (= BOH + BV)
 098 0/0 47 — BO / LO / RO / FO :
 089 0/0 64 — BO / LO / RO / FO :
 026 0/0 78 — ~~BO~~ / LO / RO / FO :
 041 0/0 68 — BO / LO / RO / FO :
 048 0/0 99 — BO / LO / RO / FO :
 058 0/0 64 — BO / LO / RO / FO :
 063 0/0 39 — BO / LO / RO / FO :
 075 0/0 24 — BO / LO / RO / FO :
 093 0/0 46 — BO / LO / RO / FO :
 084 0/0 67 — BO / LO / RO / FO :
 — 15 — (seitenwechsel) —
 029 0/0 73 — BO / LO / RO / FO :
 034 0/0 86 — BO / LO / RO / FO :
 027 0/0 49 — BO / LO / RO / FO :
 052 0/0 69 — BO / LO / RO / FO :
 076 0/0 94 — BO / LO / RO / FO :
 087 0/0 33 — BO / LO / RO / FO :
 023 0/0 45 — BO / LO / RO / FO :
 056 0/0 82 — BO / LO / RO / FO :
 032 0/0 91 — BO / LO / RO / FO :
 088 0/0 42 — BO / LO / RO / FO :
 044 0/0 71 — BO / LO / RO / FO :
 095 0/0 31 — BO / LO / RO / FO :
 053 0/0 77 — BO / LO / RO / FO :
 022 0/0 83 — BO / LO / RO / FO :
 041 0/0 96 — BO / LO / RO / FO :

Summe: BOH.....%; LOH.....%; ROH.....%; FUS.....%; B.V.:.....;

Bemerkung:

2.5. Ausgewertete Parameter.

Entsprechend den Arbeiten von Rothenberger und Jürgens, Sipos und Tägert, Roob und Rothenberger, Leong, Kimura und anderen, wurden auch hier die gebräuchlichen Parameter, BOH, LOH, ROH und FUS verwendet. In der Literatur wurden immer nur einzelne Parameter, also nur ROH und LOH oder zusammen mit BOH beschrieben. Es wurden jedoch nie alle vier Parameter ausgewertet. Dies erscheint jedoch nicht ausreichend, da sich schon gedanklich bei zwei zu testenden Seiten, links und rechts, zwangsläufig links, rechts, beide und deren Verschmelzung ergeben. Den BV (Beantwortungsvorzug) nahmen wir mit in den Test auf, ohne vorher zu wissen ob sich daraus ein Ergebnis entwickeln würde. Es sollte primär lediglich dem "lag-effect" Rechnung getragen werden. Als BV wurde die Antwort zusätzlich bezeichnet, wenn der am linken Ohr gehörte Stimulus zuerst wiedergegeben wurde. Die linksohrige Antwort wurde daher gewählt, um den Markierungsaufwand geringer zu halten, da es sich um die nicht so dominante Hemisphäre handeln würde. Dies bestätigte sich jedoch nicht, wie noch gezeigt werden wird. (s.l.4. S.4, Erklärung der Abkürzungen).

2.6. Auswahl der Probanden.

Zur Untersuchung wurden, entsprechend dem Thema dieser Arbeit vier bis zehnjährige Kinder herangezogen. Bei Voruntersuchungen zur Erstellung eines praktikablen Testverfahrens (s.v.), trat ein Leistungsgefälle auf, das den statistischen Anforderungen einer Stichprobe entsprechend berücksichtigt werden mußte. Dies zeigte sich sowohl in Bezug auf die Konzentrationsfähigkeit, als auch bei der Gesamtleistung, von Kindern der Großstadt zu Kindern des Landes hin. Aus diesem Grunde waren wir gezwungen, Schulen und Kindergärten in ländlichen Gebieten, in der Großstadt und in städtischen Randgebieten heranzuziehen. Besondere Schulen wozu auch die Montessorischule gezählt werden kann, sollten aus allen Betrachtungen herausgelassen werden, da deren Schüler möglicherweise vorselektiert sind, sowohl seitens der Schule, als auch seitens der Eltern, die ihre Kinder dieser Schule, bzw. diesem Schultyp anvertrauen.

Zu zwei Dritteln kamen Stadtrandschulen zur Auswertung. Aus allen Münchner Stadtrandschulen, die nach der Ganzwortmethode unterrichten, wurde das Los gezogen. Desgleichen bei Kindergärten oder Kinderhorten. In jeder der so ermittelten Schulen und Kindergärten, wurden dreißig bis vierzig Kinder untersucht, jeweils fünf bis acht von einem Jahrgang, die Geschlechter eins zu eins gemischt. Die Anzahl an untersuchten Probanden pro Schule ergab sich durch folgende Überlegung: Es konnte durch die erforderliche Probandenzahl kein ganzer Durchgang über alle Altersklassen erreicht werden, ebenso nicht eine ausreichende Anzahl von Probanden innerhalb einer Altersgruppe.

Unter Altersgruppe wird in dieser Arbeit die Zahl von ca. 15-20 Kindern des selben Alters und gleichen Geschlechtes verstanden. Durch diese Aufteilung wurde auch erreicht, daß nicht zu viele Kinder aus einer Schule oder einem Kindergarten untersucht wurden. Zudem kam eine größere Durchmischung zustande. Außerdem war zu berücksichtigen, daß die Untersuchungen für Direktor, Lehrkörper und Stundenplan eine ganz erhebliche Belastung darstellten.

In jeder Altersgruppe kamen je 15 Knaben und 15 Mädchen zum dichotischen Wort- und Zahlentest. Also insgesamt 210 Kinder, die in die Bewertung aufgenommen wurden. Es gab jedoch wenige extrem schlechte, (z.B. weil diese Kinder nicht motiviert werden konnten) als auch wenige extrem gute Leistungen, deren Ursache später noch angesprochen werden wird. Nach Anlage einer Gaußschen Verteilungskurve, wurden diese entfernt, wenn die 'Extremleistungen' außerhalb von zwei Sigma, also im drei Sigma Bereich, lagen. Die dadurch fehlenden Probanden, es sollten in jeder Gruppe mindestens 15 sein, konnten an Untersuchungen an weiteren siebenzig Kindern durch zufällige Auswahl derselben, ersetzt werden. Es konnte weiterhin der Charakter einer statistisch relevanten Stichprobe aufrechterhalten werden. (Harms 1976; Überla K. 1976).

Die AUSWAHL DER KINDER wurde durch die Lehrkräfte übernommen, auch baten wir diese, keine Selektion hinsichtlich der schulischen Leistungen der Kinder zu treffen. Lediglich 'gesunde', rechtshändige Kinder, abwechselnd Knaben und Mädchen, waren gefragt, Unter 'gesund' wurden Kinder verstanden, die keine Krankheiten des ZNS aufwiesen, der Norm entsprechende schriftliche und rechnerische Leistungen erbrachten

und sprachlich nicht auffällig waren. Ebenso sollten keine Kinder, wenngleich dies auch bei jedem Kind vor Testbeginn ausgeschlossen wurde, mit Hörschwierigkeiten dabei sein.

Dieser Modus der Auswahl mußte gewählt werden, da die Lehrkräfte mehr oder minder an dieser Aufgabe beteiligt sein wollten. Es ist durchaus jedoch anzunehmen, daß durch diesen Auswahlmodus dennoch eine Selektion seitens der Lehrkräfte vorgenommen wurde, trotz der Versicherung, daß Sie vorerst keine Auskunft über Einzelleistungen der Schüler bekommen würden. Dennoch wurden immer wieder Fragen nach dem Ablauf und der Leistung der Kinder zu stellen versucht. Auch wurden teils bewußt, teils unbewußt, vermutete oder echte Legastheniker und Linkshänder 'unterschoben', was sich jedoch durch ein Gespräch mit den Kindern, durch den Trick mit dem zu Boden gefallen Bleistift, durch entsprechende Fragen, auch an die Lehrkräfte, besonders aber durch den Test selbst (s.dazu später) erstaunlich sicher eruieren ließ.

2.7. Versuchsablauf.

Nach einem Vorgespräch mit der entsprechenden Lehrkraft, stellte sich der Untersucher der ganzen Klasse oder Kindergartengruppe mit verständlichen Worten vor und versuchte, möglichst einfach zu erläutern, was er vorhatte. Nach der Bitte des Untersuchers an die Kinder, entweder ihn zu unterstützen oder - je nach Alter - mit ihm zu spielen, schickte die Lehrkraft die Kinder einzeln zur Untersuchung. Es stand in jedem Falle ein ruhiger Raum zur Verfügung, in dem sich neben einigen den Kindern bekannten Einrichtungsgegenständen lediglich der Versuchsaufbau, das Kind und der Untersucher befand. Nach kurzen erläuternden Worten und dem Hinweis, daß es sich um etwas ganz Neues und Interessantes handeln würde, begann der Versuch. Zur Vorbereitung der Kinder war ein Modus festgelegt, der sowohl vom zeitlichen Ablauf als auch von der Wortwahl her immer konstant, bzw. so weit als irgend möglich konstant blieb.

Zuerst wurden die Kinder gebeten, sich eine Einheit von sechs Wortpaaren und sechs Zahlenpaaren anzuhören. Diese Vorbereitung wurde jedem Test vorangestellt. Dabei hörten die Kinder zuerst einzeln z.B. links MEER, anschließend rechts BLUT. Mit dem Hinweis, daß jetzt alles zusammen und gleichzeitig kommen würde, hörten sie nun fünf weitere aber dichotisch stereophone Stimuluspaare (vgl. Liste), die jedoch nicht in der Testliste enthalten waren. Dabei sollten sich die Kinder an die sicherlich neue Situation gewöhnen und nicht von unerwarteten Anforderungen überrascht werden. Anschließend begann nach der Frage, ob der Proband so etwas ähnliches schon einmal gemacht hätte, der Test

mit 30 Wortpaaren. Dieselbe Einleitung wurde mit dem zusätzlichen Hinweis, daß es nun noch etwas schwieriger werden würde, auch dem Zahlentest vorausgestellt.

Der Zeitabstand zwischen den einzelnen Stimuluspaaren betrug bei den Wortpaaren ca. 5 bis 7 Sekunden, bei den Zahlenpaaren ca. 6 bis 8 Sekunden. Dabei handelte es sich um einen reinen Erfahrungswert, der entgegen dem auf den Bändern vorgegebenen Abstand, durch die Pausentaste manuell gesteuert wurde. Zum einen sollte eine Kontinuität im Testablauf gewährleistet sein, zum anderen wurde damit ein belastender Zeitdruck vermieden. Die Kinder hatten ausreichend Zeit zu antworten und der Untersucher hatte Zeit, Markierungen auf den Antwortbögen vorzunehmen.

Unabhängig davon, ob die gegebenen Antworten richtig oder falsch waren, wurde im Abstand von 3 bis 4 Stimuluspaaren durch ein 'ganz toll', 'prima', 'ja' usw. versucht, die Kinder positiv zu verstärken. Ganz wichtig schien auch die Aussicht auf die versprochene Belohnung nach dem Test. (Gummi-Colaflaschen). Überwiegend kamen die Antworten von den Kindern bereitwillig. Wenn etwas überhaupt nicht verstanden worden war oder auch wenn keine Antwort kam, wurde das entsprechende Stimuluspaar wiederholt. Gelegentlich war auch ein aufkommendes Desinteresse durch Bemerkungen wie "ein paar noch, dann hast du es geschafft" oder ähnlichem zu unterdrücken.

Damit sich die schulische Belastung nicht allzusehr auf die Testleistung auswirken konnte, wurden z.B.

morgens Sechsjährige und mittags Zehnjährige, untersucht, am darauffolgenden Tag jedoch in umgekehrter Reihenfolge. Damit konnte die Auswirkung des sicher-

lich vorhandenen Leistungsunterschieds zwischen den verschiedenen Tageszeiten geringer gehalten werden, genauso wie der eventuelle Leistungsunterschied nach einer Deutschstunde oder einer Turnstunde.

2.8. Betrachtungen zur Statistik.

Zur Auswertung der Ergebnisse wurden die ermittelten Daten eines jeden Kindes auf Lochkarten übertragen, da die Möglichkeit bestand, sämtliche Berechnungen von einem Computer durchführen zu lassen. Auf Grund des relativ kleinen Datenumfanges, verwendeten wir für alle primären Berechnungen die Originaldaten in Absolutzahlen um ein laufendes Auf- und Abrunden, hätten wir Prozentzahlen benutzt, zu vermeiden. Statistische Berechnungen wurden zur Standardabweichung, Varianz, Gaußschen Verteilung und Reliabilität (Wiederholbarkeit) durchgeführt.

Bei der Berechnung der NORMWERTE mußten Kinder, welche den Test abbrachen bzw. nicht zu Ende durchführen wollten, aus der Bewertung genommen werden. Entsprechend früherer Feststellungen sollten die Kinder gleich behandelt und keinesfalls zur Durchführung oder zur Beendigung des Testes gezwungen werden. Der Test wurde glücklicherweise nur von sehr wenigen Kindern auf Grund unterschiedlichster Begründungen abgelehnt. Die häufigste Begründung war ein plötzliches "ich mag nicht mehr".

Als SIGNIFIKANZ wurde eine Überschneidung der benachbarten Bereiche, bei rechnerischer oder zeichnerischer Darstellung, von nicht mehr als $\pm 1\sigma$ (Sigma) bewertet. D.h. bei Mittelwerten von z.B. BOH 10 = 33,33% (Standardabweichung 3,5) und zu Mittelwert von BOH 15 = 50% (Standardabweichung 7,5) besteht per Definitionem kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Mittelwerten. Prof.Dr. Ragnar Frisch (1971): "Die Signifikanz ist eine Konvention unter denjenigen die sich statistischer Methoden bedienen und ganz wie bei der Sicherheitswahrscheinlichkeit kann man das

Signifikanzniveau je nach Fragestellung unterschiedlich betrachten".

Um die RELIABILITÄT zu erhalten, wurde pro Altersgruppe und Geschlecht drei beliebige Probanden ausgewählt ($n = 42$), die dem Test nach zweieinhalb Monaten unter den gleichen Bedingungen wie beim ersten Test, unterzogen wurden. Man konnte davon ausgehen und dies bestätigte sich auch, daß den Probanden nach dieser Zeit nur mehr die Umrisse des Testes bekannt waren, jedoch keine Einzelheiten mehr. Definition: "Zuverlässigkeit (Reliabilität) ist das Ausmaß der Streuung des Meßinstrumentes bei dessen wiederholter Anwendung auf den gleichen Sachverhalt" (W.Rathgeber, 1975). Methodisch wurde das 'Test- Retest- Verfahren' angewandt.

ERGEBNIS: Bewertet wurde je Wiederholer der ganze Test, also je 30 Wort- und 30 Zahlenpaare. Zur Auswertung kamen nur die vom ersten Testergebnis abweichenden Zeilen. D.h. wurde im ersten Test LOH markiert, bei der Wiederholung die selbe Zeile jedoch mit BOH oder ROH beantwortet, so wurde diese Zeile als Fehler festgehalten. Unter dieser Betrachtungsweise, betrug die maximale Abweichung pro Liste, also je 30 Wort- oder Zahlenpaare, 4 als fehlerhaft markierte Zeilen. Von 30 Testzeilen (BOH, LOH, ROH, FUS) wurden also im Retest maximal 4 Zeilen anders als im Originaltest wiedergegeben.

Max.Abweichung 4 bei 30 Einheiten = $13,33\% \hat{=}$ Richtigkeit von $86,66\%$. Arithm.Mittel absolut 2 = 6% . Daraus resultiert eine RELIABILITÄT von 94% .

Liste der Standarddeviationen (Standardabweichungen). Abb. 4.

	WÖRTER				ZAHLEN			
	BOH	LOH	ROH	FUS	BOH	LOH	ROH	FUS
10 J. Kn.	4.56	1.54	2.95	1.58	3.40	1.15	4.07	1.35
10 J. Mä.	2.31	1.33	2.14	0.86	4.58	1.63	3.66	2.31
9 J. Kn.	3.50	1.72	3.11	1.13	5.33	2.45	4.03	2.49
9 J. Mä.	4.01	1.76	2.77	0.86	3.25	1.68	3.18	1.23
8 J. Kn.	4.59	1.83	2.51	1.45	4.90	1.78	3.22	1.83
8 J. Mä.	3.45	1.16	2.69	1.13	4.70	2.28	1.91	1.80
7 J. Kn.	3.44	1.62	3.11	1.54	4.43	1.90	4.93	2.31
7 J. Mä.	3.76	1.82	2.29	1.30	3.84	2.17	4.00	1.63
6 J. Kn.	4.16	1.36	2.86	1.46	2.40	1.72	3.54	2.79
6 J. Mä.	3.85	1.78	1.52	1.54	3.91	1.68	4.40	2.74
5 J. Kn.	3.50	2.31	3.93	1.92	1.93	2.66	4.92	2.93
5 J. Mä.	3.74	1.62	3.58	1.77	3.29	2.13	5.08	2.88
4 J. Kn.	2.17	2.47	3.82	1.53	0.00	4.03	6.45	4.07
4 J. Mä.	0.74	6.09	4.27	2.41	0.00	3.17	6.70	5.26

Kn = Knaben; Mä = Mädchen; J = Jahre;

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde auch die Untersuchungsreihenfolge von Wort und Zahl umgekehrt, da zu diskutieren war, ob sich nicht durch eine Umkehr, also zuerst Zahlen- und dann Worttest, signifikante Unterschiede ergeben würden. Bei zwanzig weiteren Probanden, denen zuerst der Zahlentest, anschließend der Worttest angeboten wurde, zeigten sich keine Unterschiede. Sowohl die Ergebnisse des Zahlen- als auch des Worttestes zeigten in der Leistung keine signifikante Verschiebung, weder zu besseren noch zu schlechteren Ergebnissen hin. Auch bei der Umkehr fiel der Worttest nach wie vor ca.20% besser aus.

Zur GRAPHISCHEN DARSTELLUNG wurde ein einheitliches Koordinatensystem verwendet, d.h. Ordinate und Abszisse sind für alle Zeichnungen, auch für auszugsweise Einzeldarstellungen, gleich. Daraus ergibt sich eine bessere Vergleichbarkeit der einzelnen Diagramme. Die einzelnen Punkte der Diagramme wurden aus Gründen der Anschaulichkeit mit Strichen verbunden, anhand dieser sich jedoch keine Zwischenwerte ablesen lassen. Bezeichnend sind also nur die einzelnen Markierungspunkte über den entsprechenden Jahrgängen. Im Anhang befindet sich die Darstellung der Diagramme als Histogramme. In einem Jahrgangswert (Punkt) sind gezwungenermaßen Probanden von z.B. 7,0 bis 7,9 Jahren zusammengefaßt, da der relativ geringe Stichprobenumfang eine weitere Differenzierung, bzw. Unterteilung in Gruppen innerhalb der Jahrgänge nicht erlaubt.

Wiederholerliste: - Abb.5 -

Alter|Klasse|Nummer|Geschl|* Wörter|* Zahlen| *= falsch
je Bogen.

10	4	110	m	1	3
10	4	149	w	1	2
10	4	54	m	3	3
10	4	55	w	1	4
10	4	76	w	2	2
10	4	62	m	3	1
10	4	184	m	2	3
10	4	207	w	2	2
9	4	70	m	3	4
9	4	63	w	1	3
9	4	66	m	2	2
9	4	50	m	4	3
9	4	5	w	3	3
9	4	148	m	3	2
9	3	137	w	1	2
9	3	88	w	2	2
8	3	211	m	3	2
8	2	58	w	2	4
8	2	45	m	3	3
8	2	40	m	3	4
8	1	11	m	4	1
8	2	132	w	2	3
8	3	106	w	3	4
8	2	109	w	2	3
7	1	127	w	1	3
7	2	152	m	4	4
7	2	9	w	3	4
7	2	31	w	2	4
7	2	42	w	3	4
7	1	16	m	3	2
7	1	4	m	4	3
7	1	38	m	3	3
6	1	101	m	3	4
6	1	198	w	4	4
6	1	89	m	2	4
6	1	87	m	2	4
6	1	123	w	3	3
6	1	120	m	3	4
6	1	2	w	4	2
6	1	15	w	4	3

$$\bar{x}=104 \quad \bar{x}=120$$

104 : 40 = 2,6 Abw. = 8,66% = 91,33% Reliabilität

- Wörter

120 : 40 = 3,0 Abw. = 10,00% = 90,00% Reliabilität

- Zahlen

0,4 : 0,3 = 1,33% Diff. zw. Wörter u. Zahlen.

Reliabilität Wörter - 91,33%

Reliabilität Zahlen - 90,00%

3. E R G E B N I S S E.

3.1. Allgemeine Beschreibung der Ergebnisse des dichotischen Wort- und Zahlentests.

3.1.1. Beschreibung der Ergebnisse und Kurven Antworten-KNABEN-WÖRTER.

Das Beidohrhören (BOH) beginnt bei Knaben im Alter von 4 Jahren mit einer Leistung von 11,56% und steigt bis 5 Jahre leicht an zu 20,44%. Nun erfolgt ein steiler Sprung zu 56,00% bei 6 Jahren und ein geringer zu 68,00% bei 7 Jahren. Ab hier zeigen sich keine wesentlichen Unterschiede mehr. 64,22% 8 Jahre, 65,33% 9 Jahre und 70,89% 10 Jahre. Der 'Durchhang' zwischen

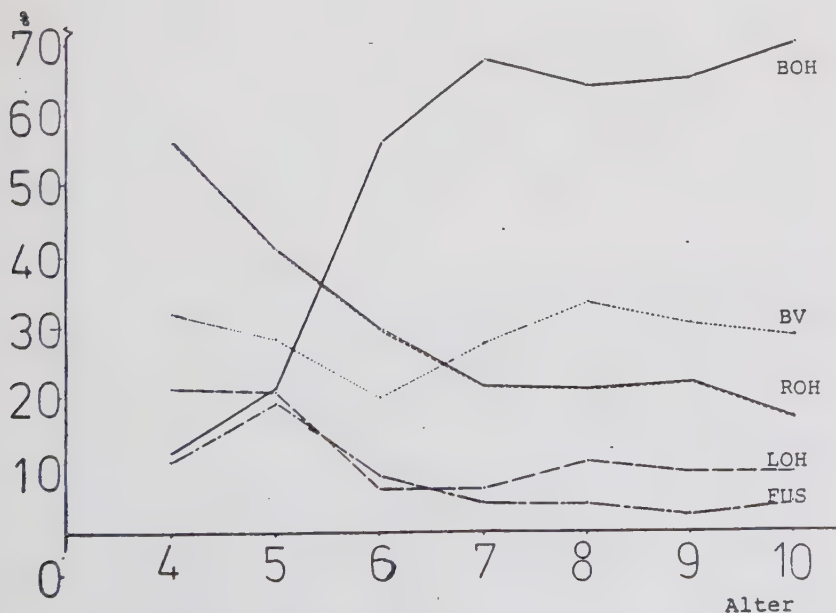


Abb.6 - Antwortkurven Knaben - Wörter

7 und 10 Jahren zeigt keinen signifikanten Leistungsunterschied.

Eingezeichnet ist auch noch der BEANTWORTUNGSVORZUG (BV), auf den später eingegangen wird. (Es wird hier auf die Legende 1.4. verwiesen).

RECHTSOHRHÖREN (ROH) findet sich bei Knaben im Alter von 4 Jahren bei den Wörtern mit 65,0% und sinkt mit 5-Jahren auf 40,7% ab. Nun fällt die Antworthäufigkeit zu 6 Jahren rapide auf 29,3% Mit 7 Jahren beträgt sie 21,1% mit 8 Jahren 20,7%, mit 9 Jahren 21,8% und mit 10 Jahren schließlich 16,7% Es ergibt sich daraus ein stetiger Abfall der Rechtsohrantworten, der von 7 bis 10 Jahren mehr oder minder konstant abfallend verläuft.

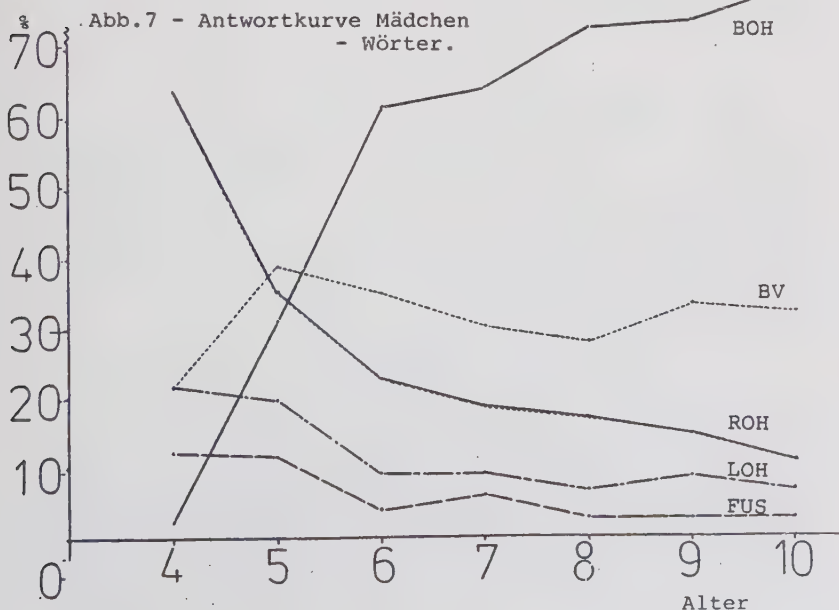
LINKSOHRHÖREN (LOH) beginnt im Alter von 4 Jahren für Knaben und Worte mit 20,4%, bleibt bis 5 Jahre mit 20,2% nahezu konstant und fällt mit 6 Jahren auf 6,2% ab. Nun sistieren die Werte, 7 Jahre 6,4%, steigen nicht signifikant mit 8 Jahren auf 10,2% und fallen mit 9 Jahren auf 8,9% Mit demselben Wert enden sie bei 10 Jahren, 8,9%

FUSIONEN (FUS) betragen bei Knaben mit 4 Jahren 10,2% bei den Wörtern, steigen mit 5 Jahren auf 18,7%, fallen mit 6 Jahren auf 8,2% und weiter mit 7 Jahren auf 4,4% Mit 8 Jahren betragen die Fusionen abermals 4,4% fallen bei 9 Jahren auf 2,9%, steigen bei 10 Jahren jedoch wieder auf 4,2%

3.1.2. Beschreibung der Ergebnisse und Kurven Antworten-MÄDCHEN-WÖRTER.

BEIDOHRHÖREN (BOH) beginnt bei Mädchen, Wörtern und 4 Jahren mit 1.6%, und steigt sehr steil auf 34.7% mit 5 Jahren. Dieser enorme Anstieg setzt sich fort zu 62.0% mit 6 Jahren, beträgt mit 7 Jahren sich nivellierend 64.9% und zeigt weiter einen leichten, stetigen Anstieg. 8 Jahre 73.1%, 9 Jahre 74.2% und endet mit 10 Jahren bei 79.3%

RECHTSOHRHÖREN (ROH) findet sich bei 4 Jahre alten Mädchen für die Wörter mit 64.2%, fällt stark ab auf 35.3% mit 5 Jahren und weiter auf 22.7% mit 6 Jahren. Von nun an zeigt sich ein nur mehr sehr geringer kontinuierlicher Abfall, 7 Jahre 18.7%, 8 Jahre 16.9%, 9 Jahre 14.7% und endet mit 10 Jahren bei 10.7% .



LINKSOHRHÖREN (LOH) findet sich bei niedrigem Beginn und entsprechend geringen Abfall, bei 24.0% für Mädchen mit 4 Jahren bei den Wörtern, bei 19.8% 5 Jahre. Nun sinkt er mit 6 Jahren auf 9.3%, bleibt auf 9.3% mit 7 Jahren. Mit 8 Jahren beträgt er 6.9%, mit 9 Jahren leicht gestiegen ist er 8.7% und endet mit 10 Jahren bei 6.9% .

FUSIONEN (FUS) bei Mädchen, 4 Jahre alt und Wörter, betragen 12.2%, setzen sich bei 5 Jahren mit 11.8% fort, fallen auf 4.4% mit 6 Jahren, steigen mit 7 Jahren unwesentlich auf 6.2%, fallen abermals mit 8 Jahren auf 2.9%, weiter auf 2.7% mit 9 Jahren und enden bei 10 Jahren mit ebenfalls 2.7% .

Der auch hier eingezeichnete BV, wird später abgehandelt (Beantwortungsvorzug).

3.1.3. Beschreibung der Ergebnisse und Kurven Antworten-KNABEN-ZAHLEN.

BEIDOHRHÖREN (BOH) für Zahlen war bei Knaben mit vier Jahren nicht vorhanden (0,0%). Sie schienen eindeutig überfordert. Mit 5 Jahren beträgt der Wert erst 3.3% .Nun steigt er jedoch sprunghaft bei 6 Jahren auf 36.0%, etwas langsamer weiter auf 37.6% mit 7 Jahren und zu 42.9% mit 8 Jahren. Mit 9 Jahren steigert sich die Leistung auf 57.3% und erreicht mit 10 Jahren den Stand von 61.6% .

RECHTSOHRHÖREN (ROH) beginnt mit 59.1% bei den Zahlen und Knaben mit 4 Jahren. Nun steigt der Wert mit 5 Jahren auf 64.2%, fällt nun rapide auf 38.7% mit 6 Jahren und weiter zu 33.8% mit 7 Jahren. 32.0% sind bei 8 Jahren erreicht, 20.9% bei 9 Jahren und leicht gestiegen endet ROH mit 22.9% bei 10 Jahren.

LINKSOHRHÖREN (LOH) beginnt mit 13.6% bei vierjährigen Knaben und den Zahlen. Mit 5 Jahren ist die Leistung unwesentlich auf 12.4% abgefallen, fällt weiter und stärker zu 6 Jahren auf 7.8% um mit 7 Jahren wieder auf 10.7% zu steigen. Bei 8 Jahren beträgt sie 7.3%, bei 9 Jahren 8.4% und endet mit 4.0% der Zehnjährigen.

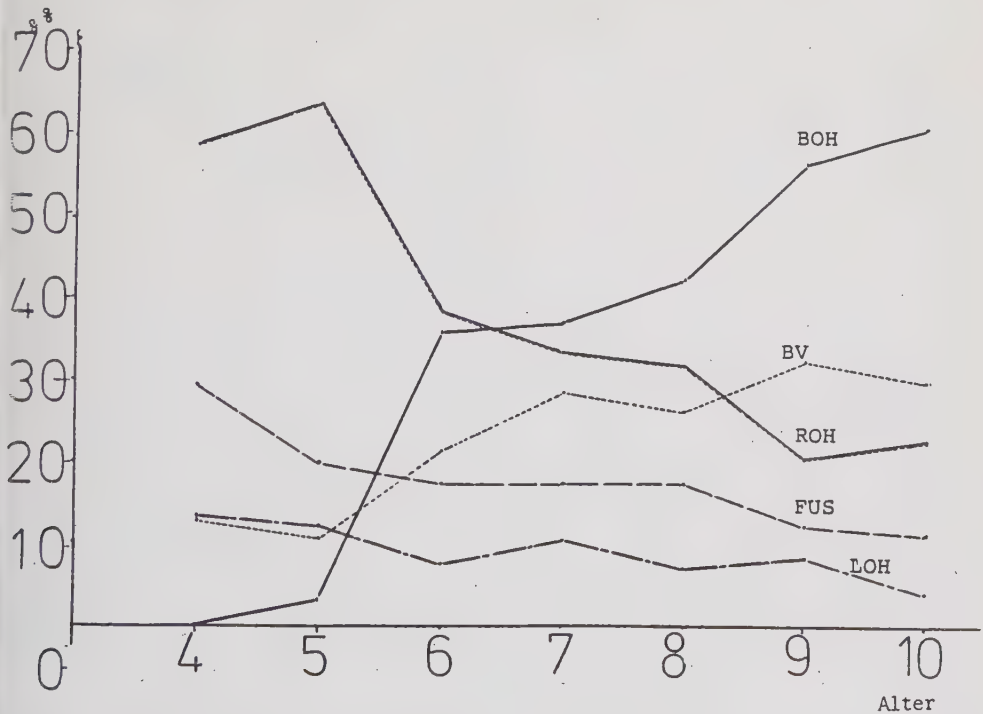


Abb. 8 - Antwortkurve Knaben - Zahlen.

FUSIONEN (FUS) zeigen 29.6% bei 4 jährigen Knaben und bei den Zahlen, 20.2% bei Fünffjährigen und ändern sich nun nur noch unwesentlich zu 17.6% bei 6, 7 und 8 Jahren, zu 12.4% bei 9 und 11.3% bei 10 Jahren.

3.1.4. Beschreibung der Ergebnisse und Kurven
Antworten- MÄDCHEN-ZAHLEN.

BEIDOHRRHÖREN (BOH) liegt bei Mädchen im Alter von 4 Jahren bei 0,0% und steigt auf 11,1% mit 5 Jahren. Mit 6 Jahren hat der Wert 29,6% erreicht, mit 7 Jahren 33,6% mit 8 Jahren 53,1% Von nun an steigt er kontinuierlich auf 63,8% mit 9 Jahren und 63,3% mit 10 Jahren.

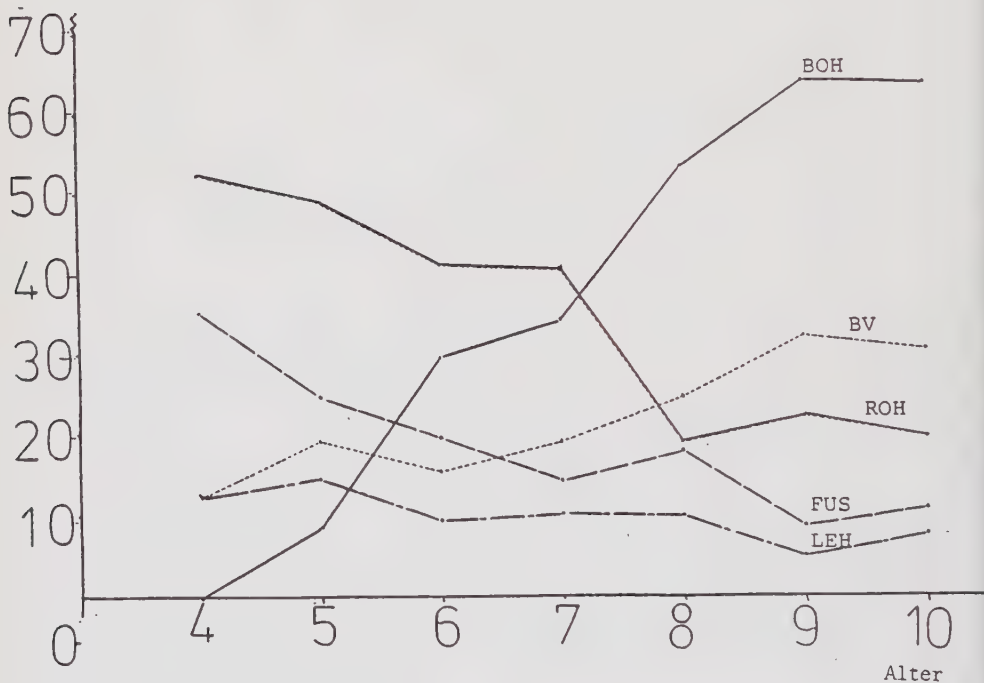


Abb.9 - Antwortkurve, Mädchen - Zahlen.

RECHTSOHRHÖREN (ROH) beträgt bei Mädchen mit 4 Jahren und bei den Zahlen, 52,4%, fällt mit 5 Jahren leicht auf 49,1% ab, fällt weiter auf 44,1% bei 6 Jahren, bis 7 Jahre nur unwesentlich weiter auf 40,7% Nun erfolgt ein schneller Abfall zu 8 Jahren auf 19,1%, steigt wieder auf 22,2% mit 9 Jahren und endet mit 19,6% bei 10 Jahren.

LINKSOHRHÖREN (LOH) liegt bei Mädchen bei 14,9% für die Zahlen. Es folgen nun nur unwesentliche Änderungen von 9,6% bei 6 Jahren, zu 10,6% bei 7 Jahren, zu 10,2% bei 8 Jahren, 5,1% bei 9 Jahren und enden mit 7,8% bei 10 Jahren.

BEANTWORTUNGSVORZUG (BV) wird später gesondert abgehandelt.

FUSIONEN (FUS) beginnen für Zahlen bei Mädchen mit 4 Jahren bei 35,1%, fallen leicht zu 24,9% mit 5 Jahren, und weiter auf 19,8% mit 6 Jahren. Mit 7 Jahren betragen sie 14,4% und mit 8 Jahren 18,0%. Nun fallen sie mit 9 Jahren auf 8,9% und enden mit 10,9%, also mit einem leichten Wiederanstieg bei 10 Jahren.

Hier sei nochmals angemerkt und auf die Legende verwiesen, daß z.B. Beidohrhören (BOH) oder Rechtsohrhören (ROH) im Sinngehalt und in der Verwendung, absolut dem Wort Beidohrantworten oder Rechtsohrantworten entspricht.

3.2. Auszugsweise Betrachtung der Kurvenverläufe.

3.2.1. Knaben-Wörter.

In der Abbildung zehn ist der Übersicht wegen nur BOH, ROH, und LOH dargestellt. Es läßt sich für BOH deutlich der markante Anstieg zwischen 5 und 7 Jahren erkennen und der dazu mehr oder minder proportionale Abfall von ROH, abzüglich der anderen bewerteten Parameter. Die ROH-Kurve sinkt nicht Parallel zur LOH-Kurve, sondern weist eindeutige Unterschiede von insgesamt 35% bei 4 Jahren, abnehmend auf 8% bei 10 Jahren, auf. Der Unterschied bei 10 Jahren ist jedoch nicht signifikant.

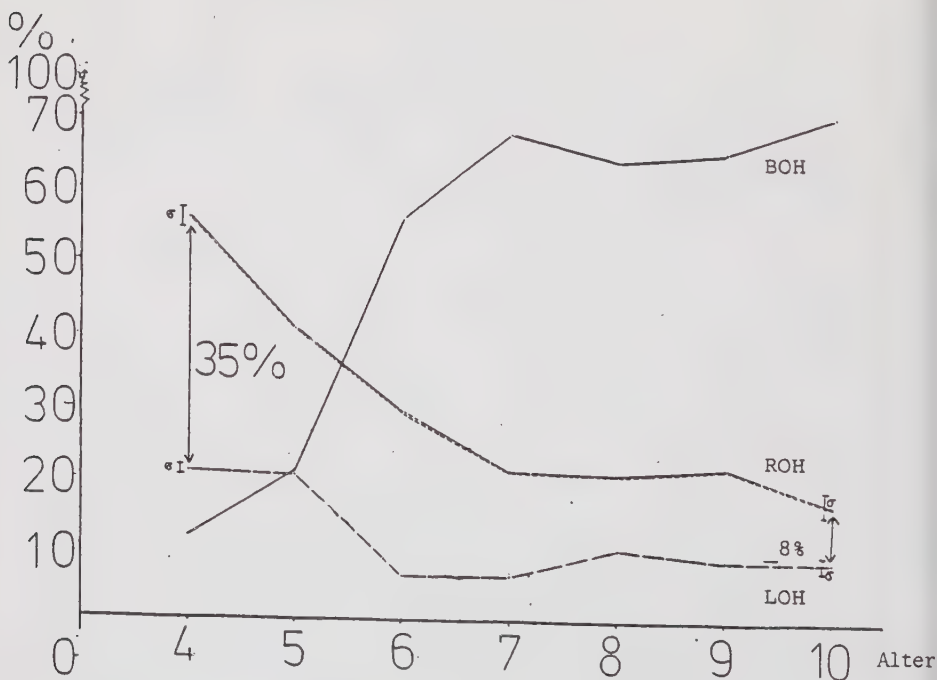


Abb. 10 - auszugsweise Darstellung von BOH, ROH und LOH der Antworten der Knaben bei den Wörtern.

Im Bereich ab 7 Jahren kann ein gleichförmiger Verlauf von ROH und LOH angenommen werden, da keine signifikanten Leistungsunterschiede innerhalb und zwischen den beiden Kurven vorliegen.

3.2.2. Mädchen-Wörter.

In der Abbildung läßt sich auch bei den Mädchen ein deutlicher und markanter Anstieg der BOH-Leistung der Wörter erkennen und der dazu mehr oder minder poroportionale Abfall der ROH-Kurve zwischen 4 und 6 Jahren.

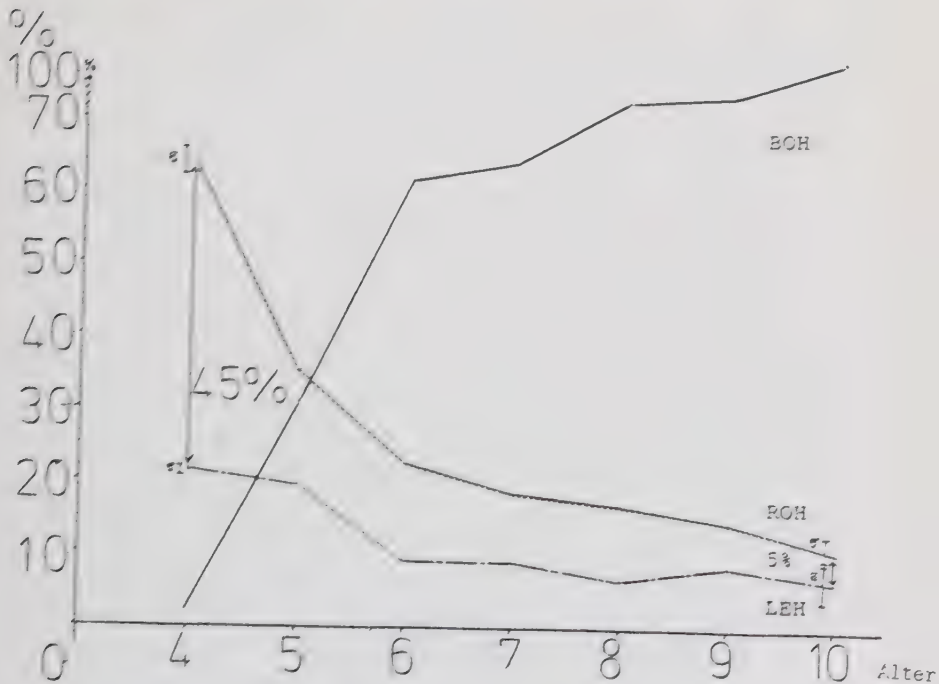


Abb. 11 - auszugsweise Darstellung von BOH, ROH und LOH der Antworten der Mädchen bei den Wörtern.

Auch bei den Mädchen, sinkt die ROH Kurve nicht parallel zur LOH Kurve, sondern weist eindeutig Unterschiede bei 4 Jahren von 45% auf, abnehmend zu 5% bei 10 Jahren. Wie bei den Knaben, ist auch hier der ROH-LOH Unterschied bei 10 Jahren nicht signifikant. Im Bereich ab 7 Jahren kann eine kontinuierliche zu- und abnehmende Weiterentwicklung erkannt werden, die jedoch nur beim Vergleich der 6- jährigen mit den 10- jährigen Mädchen, signifikant ist.

3.2.3. Knaben - Zahlen.

In der Abbildung (S.41) ist im Bereich zwischen 4 und 5 Jahren bei BOH und ROH Zahlen ein leichter Aufwärtstrend zu sehen, der jedoch nicht signifikant zum Ergebnis bei 4 Jahren, BOH und ROH, ist. Ab 5 Jahren stellt sich wiederum ein annähernd proportionaler Abfall von ROH dar, zum markanten Anstieg der BOH- Leistung zwischen 5 und 6 Jahren und kontinuierlichen Anstieg bis 10 Jahre. Auch hier zeigt das Diagramm einen nicht parallelen Abfall von ROH und LOH, sondern eine signifikante Differenz von 48% bei 4 Jahren und 20% bei 10 Jahren. Den Bereich von 6 bis 8 Jahren könnte man hier als stagnierend betrachten, bei BOH und ROH, da sich signifikante Unterschiede erst wieder ab 8 Jahren bis zu 10 Jahren zeigen.

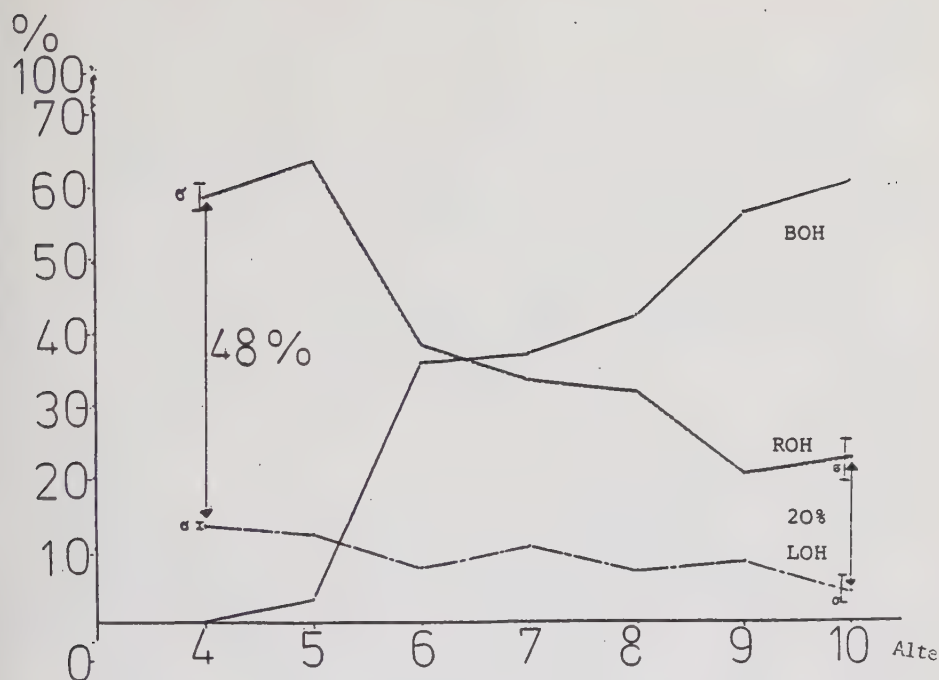


Abb. 12 - auszugsweise Darstellung von BOH, ROH und LOH der Antworten der Knaben bei Zahlen.

3.2.4. Mädchen Zahlen.

In der Abbildung (S.42) ist im Bereich zwischen 6 und 7 Jahren eine leichte Stagnation zu erkennen. Vor dieser und hinter ihr ist jedoch auch hier ein markanter Anstieg der BOH- Leistung zu erkennen, ebenso wie der dazu wiederum annähernd proportionale Abfall der ROH- Kurve. Auch hier weist der Abfall der ROH- Kurve keine Parallelität zur LOH- Kurve auf. Der Abstand bei 4 Jahren, zwischen ROH und LOH, beträgt signifikant 40%, abnehmend auf 12% bei den Zehnjährigen.

Auf die unter 3.2. dargestellten Kurven wird unter 'Geschlechtsunterschiede' nochmals eingegangen.

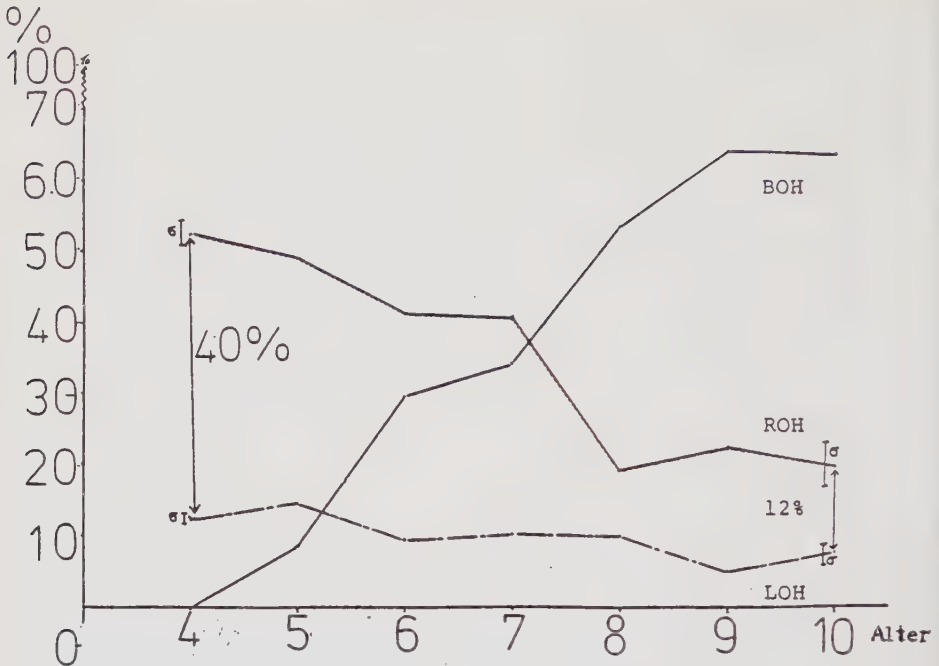


Abb. 13 - auszugsweise Darstellung von BOH, ROH und LOH der Antworten der Mädchen bei Zahlen.

3.2.5. Zusammenfassung der auszugsweisen Betrachtung.

Es zeigt sich eindeutig ein signifikanter Anstieg der BOH- Leistung über die Altersspanne von 4 bis 10 Jahren, wobei der markanteste 'Sprung', sowohl bei den Zahlen, als auch bei den Wörtern, zwischen 5 und 6 Jahren stattfindet. Generell kann gesagt werden, daß die größte Veränderung im Zeitraum von 5 zu 7 Jahren steckt. Die ROH- Angaben fallen nahezu proportional zum Anstieg der BOH- Leistung mit ansteigendem Alter ab.

Sowohl LOH als auch FUS, zeigen einen leichten, jedoch nicht signifikanten Abfall, wobei lediglich die FUS-Häufigkeit von der Stimulusqualität abhängig scheint. Je komplexer das Stimulusmaterial, umso langwieriger ist der Leistungsanstieg von BOH und der Abfall von FUS. Der BOH Leistungsanstieg verursacht einen mehr oder minder proportionalen ROH- Abfall, woraus die Zunahme von BOH auf Kosten von ROH abgeleitet werden kann.

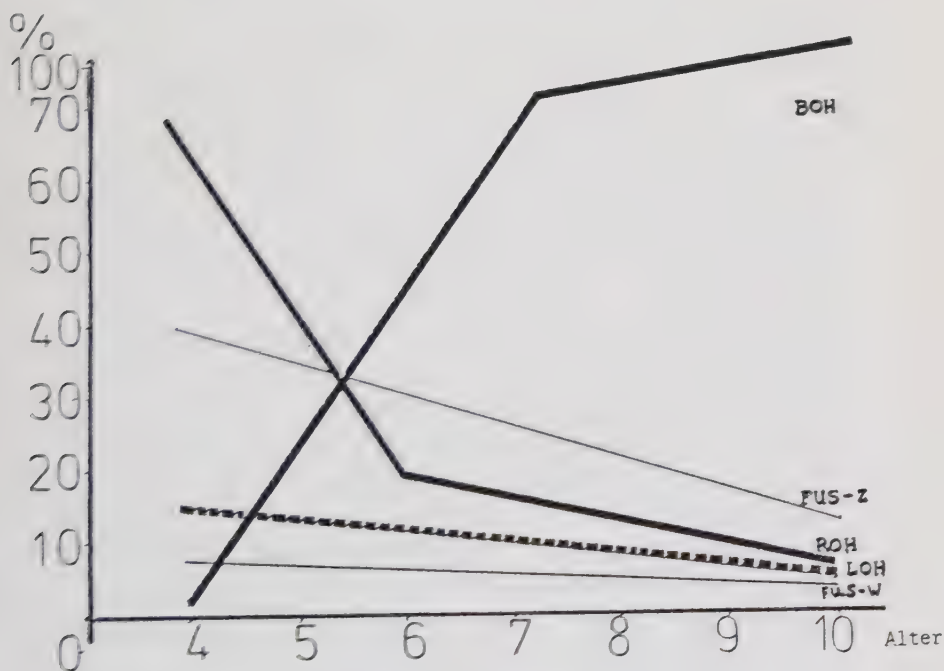


Abb. 14 - schematische Darstellung der Verlaufstendenzen.

3.3. Spezielle Betrachtung der Ergebnisse und der Kurvenverläufe.

3.3.1. Vergleich der Ergebnisse und Kurvenverläufe von WÖRTERN und ZAHLEN bei KNABEN.

Entsprechend der Stimulusqualität sind Unterschiede in der Leistung zu erwarten und zwar dergestalt, daß einerseits mit zunehmendem Alter die Leistung zunimmt, andererseits bei 'schwierigem' Stimulus (Zahlen) das Alter zunimmt, in dem eine mit dem 'leichteren' Stimulusmaterial (Wörter) vergleichbare Leistungshöhe eintritt. Die Wörter werden als leichteres Stimulusmaterial angesehen, da sie zum einen einsilbig und wesentlich kürzer als viersilbige Zahlen sind, zum anderen in der untersuchten Altersklasse sicherlich öfter benützt und gehört wurden und daher auch vertrauter sind, als die verwendeten Zahlen. Es zeigt sich auch, daß bei dem beschriebenen Testverfahren, eine bestimmte Leistungshöhe nur bis zu einer gewissen Grenze nach oben (70,9% -Wörter, 61,6% -Zahlen), bei BOH, erreicht wird. Das Erreichen dieser oberen Leistungsgrenze scheint eine Funktion der Komplexität der Aufgabenstellung, des Alters, der Reife der Hemisphären und in geringem Umfang auch des Geschlechtes, zu sein. Die angesprochene obere Grenze wird niemals 100% für BOH erreichen, zumindest nicht bei dem vorgelegten Test, da eine Reihe von Parametern, wie ROH, LOH und FUS, nicht ganz eliminiert werden können. Dies wird an den Ergebnissen von 20 Erwachsenen deutlich, denen der~selbe dichotische Test wie den Kindern, mit gleichen Bedingungen, vorgelegt wurde. Lediglich die Ablaufgeschwindigkeit war erhöht und zwar dergestalt, daß die Stimuluspaare, wie auf den Originalbändern vorgegeben, im Abstand von 4 Sekunden gehört wurden.

Das BEIDOHRRHÖREN (BOH) - Wörter liegt bei den Knaben mit 4 Jahren bei 11,6%, gegenüber 0,0% bei den Zahlen. Entsprechend dem Testaufbau wurden von 30 Wortpaaren 3.47 Paare im Schnitt als BOH richtig wiedergegeben, von den 30 Zahlenpaaren als BOH keines. Bei fünfjährigen Knaben liegt das BOH für Worte bei 20,4%, das der Zahlen bei 3,3%. Der damit flache Anstieg bei den Zahlen BOH, liegt damit entschieden unter dem BOH der Worte. Fast parallel steigt nun die Leistung von BOH Wörter und BOH Zahlen, zwischen 5 und 6 Jahren. Bei BOH Wörter jedoch auf 56,0%, bei BOH Zahlen auf 36,0%. Im Gegensatz zu BOH Zahlen, setzt sich der Anstieg bei BOH Wörter bis zu 7 Jahren auf 68,0% fort. Die BOH Zahlenleistung steigt bis 7 Jahre lediglich bis 37,6%. Dem leichten Anstieg von BOH Zahlen zu 42,9% bei 8 jährigen, bis 57,3% BOH Zahlen bei 9 jährigen, steht ein leichter Abfall der BOH Wörter mit 64,2% bei 8 jährigen Knaben und steigend auf 65,3% bei 9 jährigen, gegenüber. Daraus kann geschlossen werden, daß die BOH Leistung Wörter bei 7 Jahren, annähernd die volle Leistungshöhe erreicht hat, während dies bei BOH Zahlen erst bei 9 bzw. 10 Jahren anzunehmen ist. Auffällig ist der BOH Leistungspeak der Wörter, gegenüber den Zahlen, im Bereich von 6 bis 8 Jahren. Es scheint sich hier die Auffassung zu bestätigen, daß die endgültige Leistungshöhe für BOH Wörter aufgrund der unterschiedlichen Stimulusqualität früher als für Zahlen erreicht wird.

Das RECHTSOHRHÖREN (ROH) sinkt annähernd parallel zum BOH. Das ROH beträgt bei 4 jährigen Knaben für Worte 56,0%, für Zahlen 59,1%. Da dieser Unterschied jedoch nicht signifikant getrennt werden kann, scheint sich für ROH Wörter und Zahlen eine gemeinsame Ausgangsbasis zu ergeben.

ROH für Wörter sinkt nun auf 40,7% für 5 jährige, 29,3% für 6 jährige und 21,1% für 7 jährige, ab. Das ROH für Zahlen steigt, nicht signifikant, bei 5 jährigen auf 64,2%; fällt jedoch dann stark ab auf 38,7% für 6 jährige und setzt sich mit 38,8%, vergleichbar den Wörtern, für 7 jährige fort. Von 7 bis 10 Jahren tritt beim ROH Wörter keine signifikante Änderung mehr auf und endet mit einer Leistung von 16,7% für 10 jährige bei den Wörtern. Bei den Zahlen beginnt ROH bei 8 Jahren mit 32,0%. Ein weiterer Abfall auf 20,9% hebt sich nicht mehr signifikant vom ROH Zahlen bei 10 jährigen mit 22,9%, ab. Nicht signifikant, jedoch anhand der Zahlenwerte, läßt sich für das ROH Wörter zwischen 9 und 10 Jahren ein Abfall, für das der Zahlen ein leichter Anstieg erkennen.

Beim LINKSOHRHÖREN (LOH) Wörter, Knaben, kann zwischen 4 und 5 Jahren kein Leistungsunterschied festgestellt werden. Lediglich zwischen 5 und 6 Jahren liegt ein deutlicher Abfall von 20,2% zu 6.2% vor. Der weitere Verlauf der LOH Kurve für Wörter weist zwischen 6 und 10 Jahren keine signifikanten Unterschiede auf und bewegt sich im Mittel um 8,5%. Ähnliches läßt sich bei LOH Zahlen feststellen, wobei lediglich ein noch kontinuierlicherer ^{Abfall} zwischen 4 Jahren mit 13,6% bis 10 Jahre mit 4,0% vorliegt. Für beide LOH Kurven, sowohl Wörter als auch Zahlen, stellt sich eine geringfügig abfallende Tendenz dar.

Die FUSIONEN (FUS) bewegen sich in ihrem prozentualen Mittel annähernd parallel den LOH Werten. Auffallend, jedoch erwartet, ist die unterschiedliche Höhe des prozentualen Anteils der FUS, im Vergleich von Wörtern und Zahlen, da er bei Zahlen ca. das Dreifache des Wertes bei Wörtern beträgt.

Weiterhin beachtenswert ist der extrem parallel, zu dem der LOH Wörter Kurve, verlaufende Peak der FUS Wörter Kurve. Die FUS Wörter beginnen bei 4 Jahren mit 10,2%, die der Zahlen mit 29,6%. Die FUS der Zahlen fällt kontinuierlich und leicht ab bis 11,3% bei 10 Jahren. Die FUS Wörter steigt bei Knaben mit 5 Jahren auf 18,7%, fällt mit 6 Jahren auf 8,2% und verändert sich bis 10 Jahre, leicht fallend, zu 4,2%.

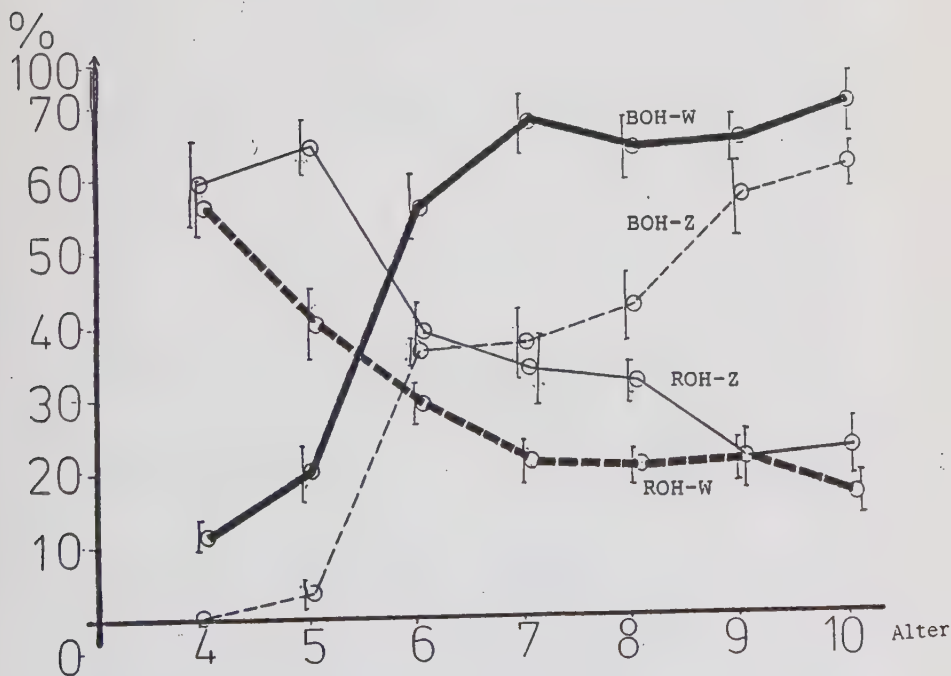


Abb. 15- graphischer Vergleich von BOH-Wörter und Zahlen, sowie ROH-Wörter und Zahlen bei KNABEN.

3.3.2. Zusammenfassung -

Vergleich der WÖRTER und ZAHLEN bei Knaben.

Betrachtet man die Ergebnisse der Knaben bei den Wörtern und Zahlen vergleichend, so ergibt sich ein forciierter Anstieg für BOH Wörter zur endgültigen Leistungshöhe, ein unterbrochener Anstieg für BOH Zahlen, ein annähernd identischer Abfall für ROH Wörter als auch Zahlen, ein relativ gleichmäßiger aber geringer Abfall für LOH Zahlen, im Gegensatz zu einem anfänglich unterschiedlichen Verlauf von LOH Wörter, ein gleichmäßiger, wenn auch geringfügiger Abfall für FUS Zahlen und ein wiederum anfänglich differierender Abfall für FUS Wörter. Sowohl LOH als auch FUS Kurve der Wörter, liegt tiefer, von der Leistung her gesehen, als die der Zahlen.

Somit ergibt sich bei den Knaben folgendes Bild:

- BOH - W: starker Anstieg bis 7 Jahre, Stagnation bis 10
- BOH - Z: starker Anstieg bis 6 Jahre, Stagnation bis 8
weiterer Anstieg bis 10.
- ROH - W: starker Abfall bis 7 Jahre, Stagnation bis 10
- ROH - Z: starker Abfall bis 6 Jahre, Stagnation bis 8
weiterer Abfall bis 10.
- LOH - W: Peak bei 5 Jahren, Abfall bis 6, kontin.bis 10
- LOH - Z: kontinuierlicher geringfügiger Abfall bis 10
- FUS - W: Peak bei 5 Jahren, Abfall bis 6, Stagn. bis 10
- FUS - Z: kontinuierlicher geringfügiger Abfall bis 10

3.3.3. Vergleich der Ergebnisse und Kurvenverläufe von WÖRTERN und ZAHLEN bei MÄDCHEN.

Bei Mädchen stellt sich der Vergleich zwischen den Ergebnissen bei Wörtern und Zahlen in ähnlicher Weise wie bei den Knaben dar.

BEIDOHRRHÖREN (BOH) der Wörter beginnt bei Mädchen mit 4 Jahren mit 1,6%. Dieser Wert steigt sehr rapide und linear über 34,7% bei 5 jährigen, zu 62,0% bei 6 jährigen. Der Anstieg von BOH Zahlen, manifestiert sich ausgehend von 0,0% bei 4 jährigen über 11,1% bei 5 jährigen zu 29,6% bei 6 jährigen, nicht so steil wie bei den Wörtern. In beiden Fällen, sowohl Wörter als auch Zahlen, nimmt der Leistungsanstieg zwischen 6 und 7 Jahren an Steilheit ab. Bei den Wörtern ab 6 Jahren mit 62,0% zu 64,9%, bei den Zahlen von 29,6% zu 33,6%. Ab 7 Jahren nimmt die BOH Leistungskurve der Wörter wieder einen etwas steileren, jedoch kontinuierlichen Verlauf, mit der Abfolge, 73,1% 8 Jahre, 74,2% bei 9 jährigen und endet mit 79,3% bei 10 Jahren. Im Gegensatz zu den Wörtern steigt BOH der Zahlen, entschieden steiler bis 9 Jahre an. Mit 8 Jahren beträgt er 53,1%, mit 9 Jahren 63,8%. Im folgenden Zeitraum bleibt die BOH Kurve mit 61,6% nahezu konstant.

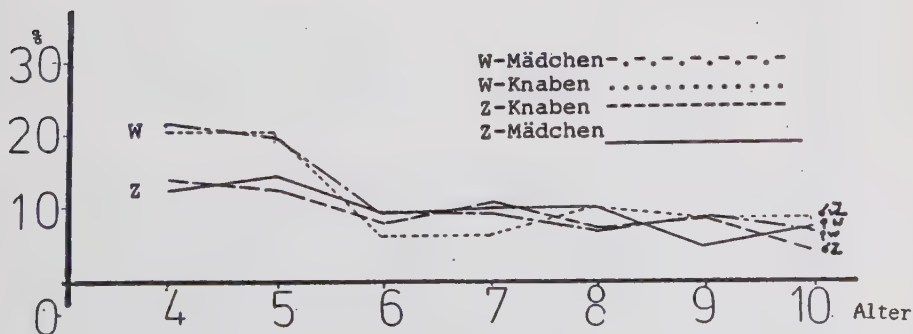


Abb. 16 - graphische Darstellung von LOH - Wörter und Zahlen, Mädchen und Knaben.

Das RECHTSOHRHÖREN (ROH) verhält sich auch bei den Mädchen abfallend, mehr oder minder symmetrisch zur BOH Kurve. Der Beginn liegt bei 64,2% mit 4 Jahren und für Wörter. Für Zahlen liegt ROH mit 52,4% deutlich geringer. Die ROH Kurve für Wörter, fällt, entsprechend der steigenden BOH Kurve, über 5 Jahre mit 35,3% zu 6 Jahren mit 22,7%, steil ab. Im Gegensatz dazu, nimmt die ROH Kurve für Zahlen über 5 Jahre mit 49,1%, zu 6 Jahren mit 41,1%, bis 7 Jahre mit 40,7% einen flach abfallenden Verlauf. Während dieser flache Abfall bei der ROH Kurve bereits bei 6 Jahren einsetzt, bei 7 Jahren beträgt ROH Wörter 21,1%, bei 8 Jahren 16,9%, bei 9 Jahren 14,7% und bei 10 Jahren 10,7%, und kontinuierlich gleichmäßig weiter fällt, zeigt die ROH Kurve für Zahlen ab 7 Jahren einen starken Abfall zu 8 Jahren mit 19,1%. Auch die ROH Zahlenkurve nimmt von nun an über 9 Jahre mit 22,2%, zu 10 Jahren mit 19,6% einen nahezu linearen Verlauf an.

Das LINKSOHRHÖREN (LOH) der Wörter läßt einen etwas steileren Abfall ab 4 Jahren mit 21,8% über 5 Jahre mit 19,8% bis zu 6 Jahren mit 9,3% erkennen. Ab 6 Jahren über 7 Jahre mit ebenfalls 9,3%, 8 Jahren mit 6,9%, 9 Jahren mit 8,7% und 10 Jahre mit 6,9%, lassen sich in der LOH Kurve für Wörter keine signifikanten Unterschiede ermitteln. (s. Diag. S.49).

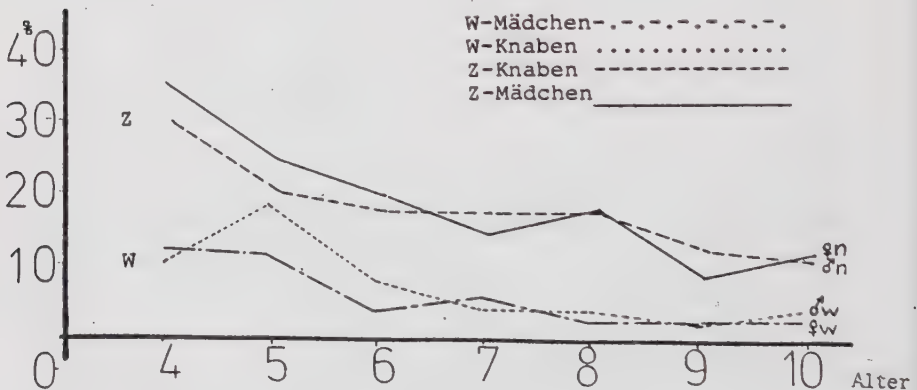


Abb. 17 -graphische Darstellung von FUS - Wörter und

Es ist lediglich eine sehr gering abfallende Tendenz ersichtlich. In ähnlicher Weise, jedoch weniger auffällig, erstreckt sich die LOH Zahlenkurve über die Jahre, von 12,4% 4 Jahre, 14,9% für 5 Jahre, 9,6% bei 6 jährigen, 10,4% mit 7 Jahren, 10,2% mit 8 Jahren, 5,1% für 9 Jahre und 7,8% bei 10 jährigen. Es ist damit von den Zahlen her gesehen, jedoch nicht signifikant, ein leichter konstanter Abfall bei beiden Kurven, also bei LOH Wörtern und LOH Zahlen, ersichtlich.

Die FUSIONEN (FUS) (s.Diagr. S.50) liegen bei den Mädchen und den Zahlen signifikant über den FUS der Wörter. zumindest im Alter von 4 bis 7 Jahren. Bei 4 Jahren sind die FUS Zahlen mit 35,1% entschieden über den FUS Wörter mit 12,2%. Dieser Trend setzt sich bis 7 Jahre fort. 5 Jahre Wörter 11,8%, Zahlen 24,9%, 6 Jahre FUS Wörter 4,4%, Zahlen 19,8%, 7 Jahre Wörter 6,2%, Zahlen 14,4%. Der signifikant höhere Verlauf der FUS Kurve der Zahlen wird auch bei 8 Jahren wiederholt, mit 2,9% bei den Wörtern und 18,0% bei den Zahlen. Mit 9 Jahren beträgt die Divergenz nur mehr 2,7% Wörter, zu 8,9% Zahlen. Diese Tendenz erhält sich auch mit 10 Jahren, 2,7% FUS Wörter, zu 10,9 % FUS Zahlen. 7, 9 und 10 jährige unterscheiden sich nicht signifikant in den FUS von Wörtern und Zahlen.

3.3.4. Zusammenfassung -

Vergleich der Wörter und Zahlen bei Mädchen.

Die Kurve der FUS Wörter, liegt bei den Mädchen signifikant niedriger als die Kurve der FUS Zahlen. Die Kurve LOH Wörter unterscheidet sich nicht signifikant von der Kurve LOH Zahlen. der erwartete steile Abfall der ROH Wörter tritt im Vergleich zur Kurve ROH Zahlen, signifikant und früher auf, als der der Zahlen.

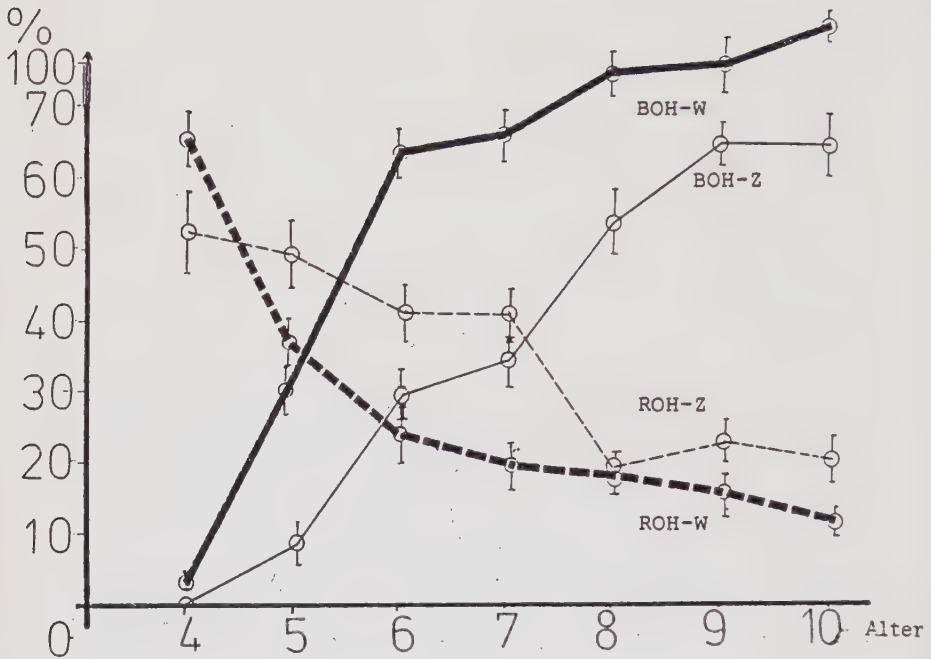


Abb. 18 - graphischer Vergleich von BOH-Wörter und Zahlen, sowie ROH-Wörter und Zahlen bei Mädchen.

Es unterscheidet sich auch die Verlaufshöhe der beiden ROH Kurven, zumindest zwischen 6 und 7 Jahren signifikant. Der gleiche Unterschied in der 'Verlaufshöhe' kann den Kurven BOH Wörter und BOH Zahlen zugesprochen werden, d.h. zwischen 6 und 7 Jahren liegt die Kurve BOH Wörter signifikant höher als die Kurve BOH Zahlen.

Der Vergleich von Wörtern und Zahlen ergibt folgendes:

BOH - W: starker Anstieg bis 6 Jahre, Stagnation bis 7, kontinuierlicher Anstieg bis 10 Jahre.

BOH - Z: Kräftiger Anstieg bis 6 Jahre, leichter Anstieg bis 7, starker Anstieg bis 9, Stagnation bis 10 Jahre.

- ROH - W: Starker Abfall bis 6 Jahre, kontinuierlich leicht abfallend bis 10 Jahre.
- ROH - Z: leichter Abfall bis 7 Jahre, starker Abfall bis 8, kontinuierlicher Verlauf bis 10.
- LOH - W: leichter Abfall bis 6 Jahre, kontinuierlich abfallender Verlauf bis 10 Jahre.
- LOH - Z: konstant leichter Abfall bis 10 Jahre.
- FUS - W: leichter Abfall bis 6, kleiner Peak bei 7, (nicht signifikant), kontinuierlicher Verlauf bis 10 Jahre.
- FUS - Z: hoch und abfallend verlaufend bis 7, Peak (signifikant) bei 8 Jahren, leicht abfallender Verlauf bis 10 Jahre.

3.4. Vergleich der beiden Geschlechter miteinander.

3.4.1. Vergleich der Ergebnisse und Kurvenverläufe WÖRTER - MÄDCHEN und KNABEN.

Beim Vergleich der beiden unterschiedlichen Stimuli stellt sich, entsprechend der Stimulusqualität, eine zeitliche Verschiebung bzw. späteres Auftreten der Leistung bei den Zahlen dar. Im Gegensatz dazu entwickelt sich die Leistung der Knaben und Mädchen bei demselben Stimulusmaterial relativ gleichförmig. Die einzelnen Zahlenwerte werden nun nicht mehr angeführt. (Es wird auf die Zusammenfassung aller Werte im Anhang verwiesen). Beim Vergleich der Antwortkurven Mädchen- Knaben- Wörter- BOH, wird ersichtlich (Diagr. S.55), daß von 4 bis 6 Jahren eine faktisch lineare Steigerung der Leistung stattfindet. Erstaunlicherweise zeigen die Knaben mit 4 Jahren bei den Wörtern und BOH, eine eindeutig bessere Leistung als die Mädchen. Der linear steile Anstieg setzt sich bei beiden Geschlechtern fort, wobei jedoch bei 5 Jahren die Mädchen die eindeutig bessere Leistung beim BOH zeigen. Mit 6 Jahren sind die Leistungen fast gleich, wobei jedoch die Mädchen eine unwesentlich bessere Leistung zeigen. Mit 7 Jahren ist die Differenz beider BOH- Leistungen noch geringer. Hier sind jedoch die Knaben unwesentlich besser. Ab 8 Jahren ist die Leistung der beiden Geschlechter wieder eindeutig getrennt. Der nicht signifikante Leistungsanstieg des BOH- Wörter, erfolgt von 8 Jahren ab, bis 10 Jahre, praktisch parallel, wobei die Mädchen durchwegs die höhere Leistung zeigen. Es ist nun die Ansicht vertretbar, daß die Entwicklung des BOH- Wörter, für beide Geschlechter annähernd gleich ist, die Mädchen jedoch insgesamt eine bessere Leistung zeigen.

Es liegt bei beiden Geschlechtern, bei BOH Wörter, ein steiler und rapider Anstieg von 4 bis 6 Jahren vor. Der Verlauf zwischen 6 und 7 Jahren könnte als uneinheitlich und stagnierend beschrieben werden. Erst ab 8 Jahren, bis 10 Jahre, ist die Annahme eines konstanten Verlaufs für BOH Wörter und beide Geschlechter diskutabel. Die Annahme, daß sich der Leistungszuwachs von BOH auf Kosten von ROH und zwar bei beiden Geschlechtern ergibt, ist direkt darstellbar.

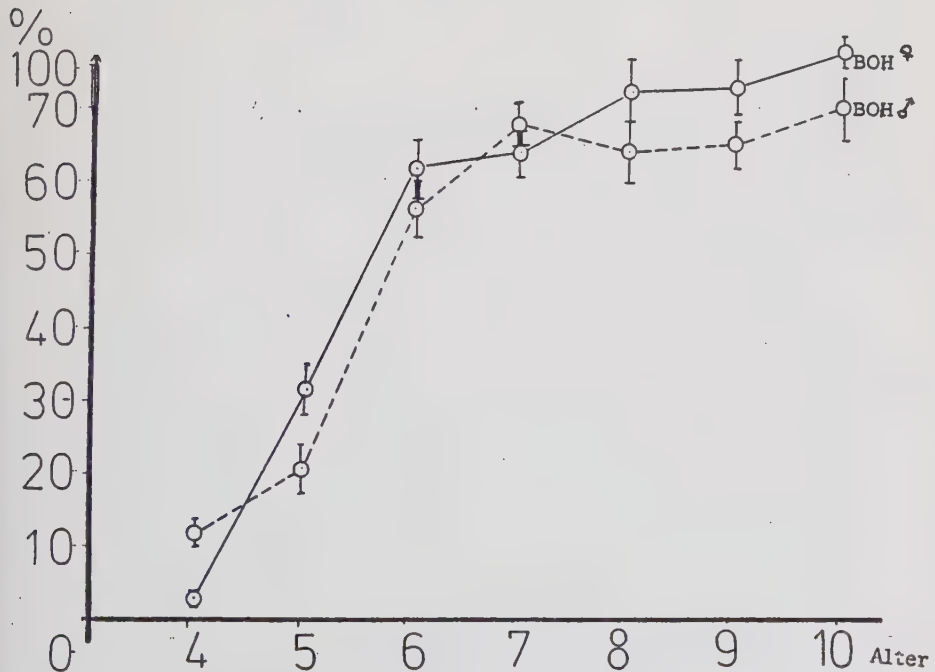


Abb. 19 - graphischer Vergleich von BOH-Wörter bei Knaben und Mädchen 4-10 J.

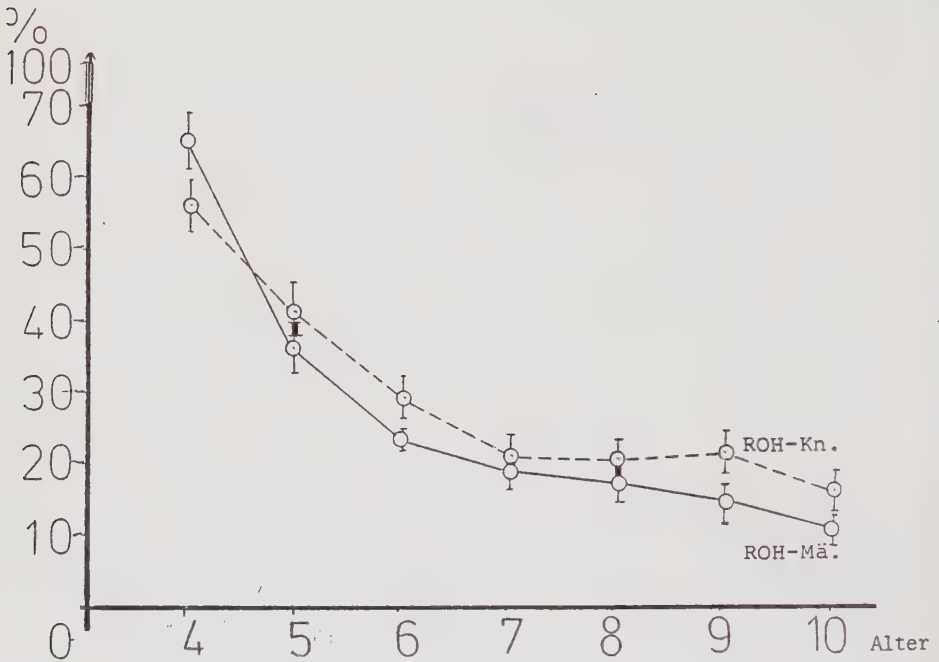


Abb. 20 - graphischer Vergleich von ROH-Wörter bei Knaben und Mädchen 4-10 J.

ROH fällt proportional zu BOH ab. Wie bei BOH kann auch bei ROH Wörter eine, nur durch die Zahlenwerte nicht signifikante, Trennung der beiden Geschlechter gezeigt werden. Vergleichsweise identisch zu BOH, ist auch bei ROH die Leistung, bei 4 Jahren, der Knaben besser als die der Mädchen. Nun vollzieht sich auch hier eine Umschichtung, welche ab 5 Jahren, zu Gunsten der Mädchen konstant bleibt, d.h. Mädchen zeigen ab 5 Jahren einen geringeren ROH Wert als Knaben. Auch bei ROH ist zwischen 4 und 6 Jahren und bei beiden Geschlechtern, entsprechend BOH, ein steiler Abfall zu erkennen. Ab 6 Jahren entwickelt sich die ROH Kurve bei Knaben und Mädchen, leicht abfallend fast identisch.

LINKSOHRHÖREN (LOH) ist nur ein unwesentlicher Teil des Gesamtgeschehens, wenn man die LOH Werte gesondert betrachtet. Wie in den Abbildungen ersichtlich, ist zwar auch bei LOH ein Abfall von ca. 20% zu ca. 10% von 4 bis 6 Jahren erkennbar, aber es handelt sich keinesfalls um eine ähnlich markante Veränderung, wie sie bei BOH und ROH Wörter und beiden Geschlechtern, nachweisbar ist. Ab 6 Jahren ist ein linear konstanter Verlauf ersichtlich, der sich in seiner Tendenz bis 10 Jahre nicht mehr ändert. Für beide Geschlechter ist der Verlauf der LOH Kurven praktisch identisch.

Bei beiden Geschlechtern ändert sich auch der Abstand des Kurvenverlaufs, ROH zu LOH, von im Mittel 40% bei 4 Jahren, zu, im Mittel, 6,5% bei 10 Jahren. Einzeln betrachtet dominieren hier die Mädchen bei 4 Jahren mit 45% Differenz ROH zu LOH, über die Knaben mit 35% Differenz, ROH zu LOH mit 4 Jahren. Bei 10 Jahren zeigen die Mädchen dagegen eine geringere Differenz, mit 5%, gegenüber den Knaben mit 8%. Bei 4 Jahren ergibt sich die größere Differenz für die Mädchen durch höhere ROH Ergebnisse, über 60%, eine kleinere für die Knaben durch geringere ROH Ergebnisse, von unter 60%. Diese Unterschiede kehren sich jedoch ab 5 Jahre um.

bei den FUSIONEN (FUS) ist bei beiden Geschlechtern vor allem ab 6 Jahren, ebenfalls wie bei LOH ein linearer, konstanter, sich nicht verändernder Verlauf, ersichtlich. Lediglich von 4 bis 6 Jahren zeigen die Mädchen einen höheren FUS Wert als die Knaben, was wiederum der auch bei BOH und ROH besseren Leistung der 4 jährigen Knaben, entspricht. Die Knaben scheinen den Mädchen im Bereich von 4 bis 5 Jahren in Bezug auf die Wörter geringfügig überlegen.

3.4.2. Vergleich der Ergebnisse und Kurvenverläufe ZAHLEN - Mädchen und Knaben.

Erwartungsgemäß entwickelt sich auch, im Gegensatz zum Vergleich der beiden unterschiedlichen Stimuli, bei dem sich, entsprechend der Stimulusqualität, eine erwartete zeitliche Verschiebung der Leistungssteigerung darstellt, die Leistung der Knaben und Mädchen bei den Zahlen relativ gleichförmig. Auch hier werden die einzelnen Zahlenwerte nicht mehr gesondert angeführt und es wird auf den Anhang verwiesen. Im Gegensatz zu den Wörtern entwickelt sich BOH Zahlen zeitlich verspätet und nicht so steil ansteigend, sondern insgesamt betrachtet mehr oder minder linear aufwärts, von 4 bis 10 Jahren. Bei 4 Jahren, zeigen beide Geschlechter für BOH Zahlen keine Antworten. Da bei 5 Jahren jedoch zumindest eine geringe Leistung verzeichnet werden kann, ist die Annahme gerechtfertigt, daß die Anforderung den 5 jährigen noch zugemutet werden kann. Bei 4 jährigen scheint die Leistungsmöglichkeit jedoch überschritten. Bei 5 Jahren liegen die Mädchen mit dem BOH, wie bei den Wörtern, geringfügig über den Knaben. Der einzige markante Sprung in der Leistung findet zwischen 5 und 6 Jahren und bei beiden Geschlechtern statt. Zwischen 6 und 7 Jahren, zeigt sich ähnlich den Wörtern eine Stagnation. Die vorübergehende Umschichtung der Leistung, d.h. die Knaben sind hier vom Zahlenwert her, jedoch nicht signifikant besser, findet sich auch bei den Wörtern. Zwischen 6 und 7 Jahren haben beide Geschlechter die Hälfte des endgültigen Leistungsmaximums erreicht. Von 7 Jahren an, bis 10 Jahre, findet eine konstante Steigerung der Leistung des BOH statt, welche lediglich bei 8 Jahren zu Gunsten der Mädchen zu trennen ist. Es läßt sich eindeutig belegen, daß bei 6 bis 7 Jahren eine Zäsur erkennbar

ist und die Leistung über die Jahre fortlaufend zunimmt. Die Mädchen liegen also auch bei den Zahlen, vom Wert her gesehen, jedoch nicht signifikant, höher in der BOH Leistung, als die Knaben.

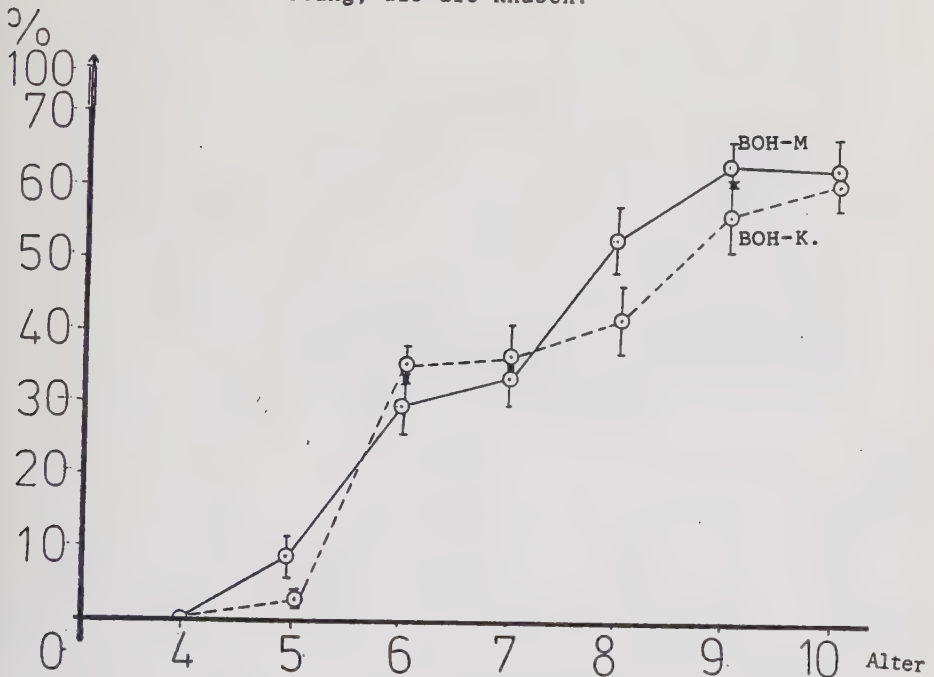


Abb. 21 - graphischer Vergleich bei BOH-Zahlen der Knaben und Mädchen 4 bis 10 Jahre.

Auch beim RECHTSOHRHÖREN (ROH)- Zahlen, fällt ROH proportional zum Anstieg von BOH ab, während LOH, wie später noch ersichtlich, an dieser Beziehung nicht partizipiert. Entsprechend BOH Zahlen, findet sich auch bei ROH, lediglich bei 5 und 8 Jahren, eine deutliche Trennung beider Geschlechter. Zwischen 6 und 7 Jahren existiert eine kurzfristige Umkehr in der Leistung, d.h. in diesem Bereich sind die Knaben den Mädchen im

Zahlenwert überlegen. ROH Zahlen verläuft mehr oder minder linear abwärts, wobei der markante Sprung, jedoch nur bei den Knaben von 5 bis 6 Jahren, ersichtlich ist. Bei den Mädchen hingegen, findet sich dieser Sprung in der Leistung, zeitlich versetzt zwischen 7 und 8 Jahren.

Das LINKSOHRHÖREN (LOH) beteiligt sich auch bei den Zahlen, wie schon angesprochen, bei gesonderter Betrachtung nur unwesentlich an der Gesamtleistung. Wie dargestellt werden kann, ist nur mehr ein ganz geringer Abfall nachweisbar, der keine signifikanten Unterschiede in sich, aufweist. Es ist also bei LOH Zahlen, ähnlich den Wörtern, bei beiden Geschlechtern, keine markante Bewegung zu ermitteln und ein fast linearer Verlauf von 4 bis 10 Jahren anzunehmen.

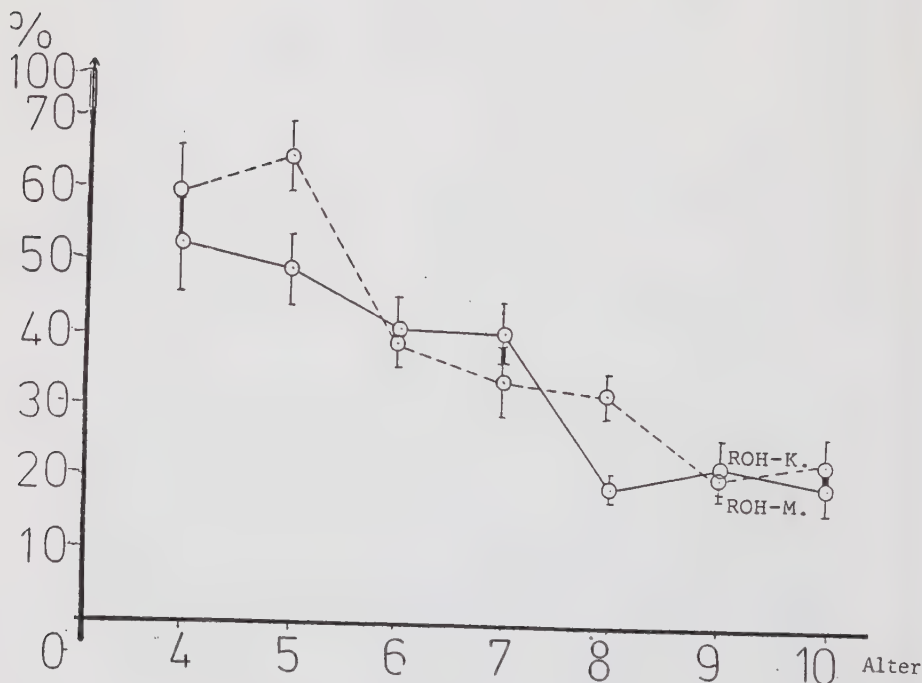


Abb. 22 - graphischer Vergleich von ROH-Zahlen der Knaben (K) und Mädchen (M) 4 bis 10 Jahre.

Bei beiden Geschlechtern ändert sich auch der Abstand, ROH zu LOH, von im Mittel 44% bei 4 Jahren, zu, im Mittel, 16% bei 10 Jahren. Einzeln betrachtet dominieren hier die Mädchen mit einer besseren ROH Leistung, also einem geringeren ROH Wert, von 40%, über die Knaben mit ROH zu LOH von 48%. Diese bessere Leistung der Mädchen bleibt bis zum 10ten Lebensjahr bestehen, indem die Mädchen mit der geringeren Differenz von 12%, die Knaben, die hier bei 20% liegen, übertreffen. Bei annähernd gleichem LOH, beginnen die Mädchen mit 4 Jahren und 55% für ROH, die Knaben höher, um über 60%. Ebenso enden die Mädchen mit 10 Jahren etwas tiefer als die Knaben.

Bei den FUSIONEN (FUS) zeigt sich ähnlich dem LOH, ein faktisch gleichwertiger Verlauf für beide Geschlechter, der sich in keinem Alter signifikant unterscheidet.

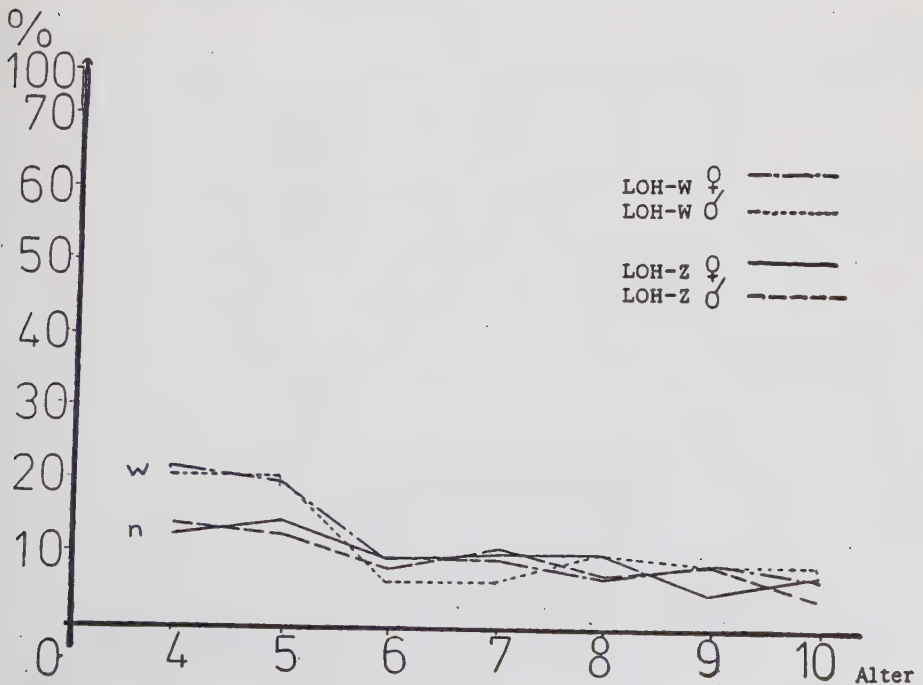


Abb. 23 - graphischer Vergleich der LOH-Zahlen (n) der Knaben und Mädchen, 4 bis 10 Jahre.

Lediglich rechnerisch läßt sich ermitteln, daß die Mädchen den Knaben bis 6 Jahre, durch eine geringere Häufigkeit an FUS, leicht überlegen sind. Es ist jedoch bei den FUS Zahlen ein signifikanter Abfall von 4 bis 10 Jahren vorhanden, von ca. 35% zu ca. 20% und zwar für beide Geschlechter. Der hohe Anteil an FUS Zahlen bei beiden Geschlechtern und ganz besonders bei 4 Jahren, bestätigt ebenfalls die angenommene absolute Leistungsgrenze für den Schwierigkeitsgrad dieser Stimuli (viersilbige Zahlen), bei 4 jährigen.

Auch bei den Zahlen, läßt sich, vergleichbar mit den Wörtern, das Alter von 6 bis 7 Jahren bei Mädchen und 6 bis 8 Jahren bei Knaben, als entscheidender Entwicklungspunkt erkennen. Bei den Mädchen scheint eindeutig eine Stagnation von 6 bis 7 Jahren und bei den Knaben von 6 bis 8 Jahren zu existieren.

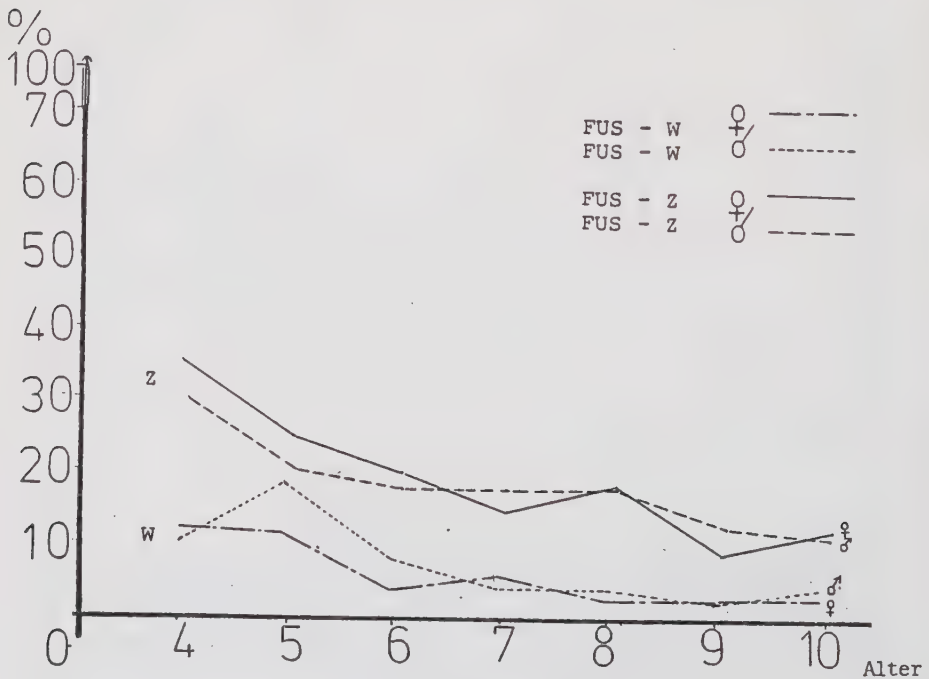


Abb. 24 - graphische Darstellung der FUS bei Knaben und Mädchen für die Zahlen, 4 bis 10 Jahre.

3.4.3. Zusammenfassung -

Vergleich der Ergebnisse von Mädchen und Knaben.

Erweitert betrachtet, zeigt sich für beide Geschlechter ein über die Jahre steigender Leistungszuwachs für BOH, ein starker, BOH-proportionaler Abfall der ROH Werte. Beide Geschlechter unterscheiden sich eindeutig nur bei 5 und 8 Jahren. Die Mädchen übertreffen die Knaben geringfügig über alle Gruppen hinweg, jedoch nicht signifikant. Insgesamt kann von einer gleichwertigen Entwicklung der Kurven, bei gleichem Stimulus, bei beiden Geschlechtern ausgegangen werden.

Abb. 25 Zusammengefaßte Werte von Mädchen und Knaben.
Wörter und Zahlen in x h Prozent %.

Alter	BOH	LOH	ROH	FUS	BOH	LOH	ROH	FUS
10	75,1	7,9	13,7	3,4	62,4	5,9	21,2	11,1
9	69,8	8,8	18,2	2,7	60,6	6,8	21,6	10,6
8	68,7	8,6	18,8	3,6	48,0	8,8	25,6	17,8
7	66,4	7,9	19,9	5,3	35,6	10,6	37,2	16,0
6	59,0	7,8	26,0	6,3	32,8	8,7	39,9	18,7
5	27,6	20,0	38,0	15,2	7,2	13,7	56,7	22,4
4	6,6	22,2	60,1	11,2	0,0	13,0	55,8	32,3

WÖRTER

ZAHLEN

(große Darstellung im Anhang).

3.5. Auffällige Leistungsdifferenzen zwischen BOH-Wörter und BOH-Zahlen.

Im Verlauf der Auswertung der Ergebnisse fiel auf, daß eine deutliche Leistungsdifferenz zwischen BOH- Wörter und BOH- Zahlen besteht. Diese Leistungsdifferenz von BOH Wörter zu Zahlen, d.h. die Ergebnisse von BOH- Wörter waren bei den meisten Kindern wesentlich besser als BOH- Zahlen, zeigte sich in Form einer gewissen Gesetzmäßigkeit. Beim Vergleich der Geschlechter jedoch wird diese Gesetzmäßigkeit im Alter von 4, 5 und 6 Jahren durchbrochen.

Hier muß vorab erwähnt werden, daß zu diesem Befund keine Literaturangaben zu finden waren.

Auf Grund der Stimulusqualität kann, wie bereits dargestellt, für BOH- Wörter ein besseres Ergebnis als für BOH- Zahlen, erwartet werden. Diese Annahme wird auch durch die bisher besprochenen Ergebnisse eindeutig unterstützt. Zieht man rechnerisch von den Ergebnissen BOH- Wörter das Ergebnis BOH-Zahlen ab und zwar getrennt nach Jahrgang, Mädchen und Knaben, so ergibt sich ein BOH- Leistungs- Differenz- Betrag, der im weiteren BOH- DIFFERENZ genannt wird. Diese BOH- Differenz stellt sich für jeden Jahrgang, für Mädchen und Knaben, mit einem gewissen Prozentbetrag (%) dar, welche im Diagramm (S. 65) in Form von Jahrespunkten abgebildet sind. Jeder einzelne Markierungspunkt bedeutet also BOH- Wörter minus BOH-Zahlen, also die BOH- Differenz in Prozent (%). Im Mittel ergibt sich für Knaben eine BOH- Differenz von 16,82% und bei den Mädchen eine von 19,33%. Bei Betrachtung des Diagramms kann als Mittel der BOH- Differenz 20% als Maximum angenommen werden. Ausgerechnet in der Zeit von 5 bis einschließlich 7 Jahren, wobei dieser Altersabschnitt auch im Vergleich der Geschlechter einen markanten 'Umbruch' darstellt, übersteigt

die BOH- Differenz, die als Normgrenze für die Leistungsdifferenz von BOH Zahlen und Wörtern, gefundenen 20%.

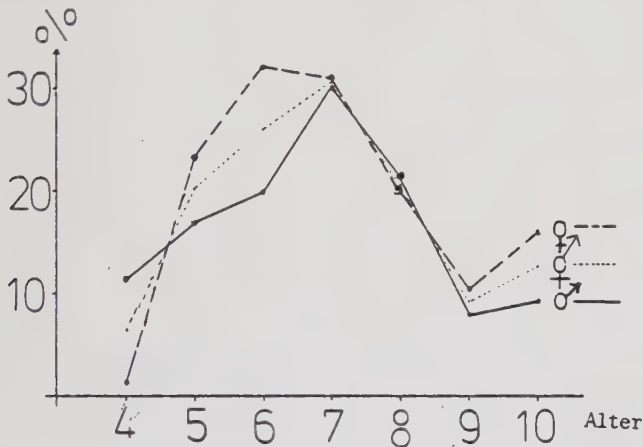


Abb. 26 - graphische Darstellung der BOH- DIFFERENZ von 4 bis 10 Jahren, bei Knaben und Mädchen.

Knaben zeigen im Alter von 4 Jahren eine BOH-Differenz von 11,56%. Mädchen zeigen im selben Alter jedoch eine BOH- Differenz von 1,56%. Da bei 4 Jahren jedoch kein BOH- Zahlen verzeichnet werden konnte, ist dieser Jahrgang nur der Vollständigkeit halber angesprochen, da es letztendlich nur die bessere BOH-Leistung der Knaben mit 4 Jahren wiedergibt. Mit 5 Jahren unterbieten die Knaben mit 17,11% BOH- Differenz die Mädchen 23,56%, es liegt also hier bei den Knaben bereits eine geringere BOH-Leistungsdifferenz zwischen Zahlen und Wörtern vor, als bei den Mädchen. Bei 6 Jahren zeigt sich die größte BOH- Differenz zwischen den Geschlechtern. Die BOH-Differenz liegt mit 32,44% weit über der der Knaben, die

im Gegensatz zu den Mädchen mit 20% noch innerhalb der festgelegten Normgrenze liegen. Während sich die BOH-Differenz bei den Knaben von 4 bis 6 Jahren, relativ konstant und leicht ansteigend entwickelt, stieg die der Mädchen steil und rapide an. Mit 6 Jahren ist bei den Knaben eine Stagnation der Weiterentwicklung der BOH-Differenz zu erkennen, während die der Mädchen von 6 nach 7 Jahren, einen steilen Knick nach oben erfährt. Zugleich erreicht die BOH-Differenz der Mädchen die der Knaben, bei 7 Jahren mit ca. 30%. Die BOH-Differenz, liegt also bei 7 Jahren für beide Geschlechter weit über der Obergrenze von 20%. Ab 7 Jahre, setzt eine faktisch gleichwertige und fast parallele Abwärtsentwicklung der BOH-Differenz, bis 9 Jahre ein. Mit 8 Jahren, erreichen die BOH-Differenzen beider Geschlechter gemeinsam die 20% Marke und haben mit 9 Jahren und ca. 10%, wieder ungefähr den Ausgangspunkt der 4 jährigen erreicht. Im Gegensatz zu den 4 jährigen, weisen nun aber die Mädchen eine größere BOH-Differenz als die Knaben auf, zumindest in Bezug auf den Zahlenwert. Bei 10 Jahren lockert sich der Zusammenhang wieder auf, wobei der Eindruck entsteht, als würden die Knaben auf einem konstanten Level verharren, während die Mädchen sich wieder zu einer stärkeren BOH-Differenz hin entwickelten. Knaben 9,33% zu Mädchen 16,00% bei 10 Jahren.

Es muß also festgehalten werden, daß Mädchen bei 6 und 7 Jahren, Knaben nur bei 7 Jahren eine starke BOH-Differenz aufweisen, d.h. eine viel schlechtere Leistung bei BOH-Zahlen, als, anhand der Leistung bei BOH-Wörter erwartet werden hätte können. Da die BOH-Differenz definitionsgemäß sowohl bei einer BOH-Leistung von 5%, genauso wie bei einer BOH-Leistung von 40%, z.B. 20% betragen kann, ergibt sich aus den angestellten Betrachtungen

zum einen, daß die Leistungsfähigkeit bei BOH- Wörtern, entsprechend der leichteren Stimulusqualität, schneller als bei den Zahlen ansteigt und somit schneller als die Zahlen die endgültige Leistungshöhe erreicht. Zum anderen bedeutet dies, daß von 7 bis 9 Jahren, Knaben und Mädchen, bei der BOH- Leistungssteigerung von Zahlen und Wörtern, eine fast identische Abnahme der BOH- Differenz zeigend, die gleichen Zuwachsraten bei BOH besitzen. Außerdem kann die BOH- Differenz, zumindest wie sie sich in dieser Arbeit darstellt, als zusätzliches Argument für die Reliabilität und Zuverlässigkeit des angewandten Testes herangezogen werden, da trotz unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade der Stimuli vor allem aber sogar bei unterschiedlichen Geschlechtern, der gleiche Leistungsanstieg im Verhältnis von Wörtern und Zahlen; nachweisbar wird, zumindest im Alter von 7 bis 9 Jahren. Außerdem kann der differente BOH- Leistungsanstieg, der sich bei Mädchen und den Wörtern wesentlich schneller entwickelt als bei Knaben, vor allem für das Alter von 4 bis 7 Jahren dargestellt werden.

Die Leistung von BOH- Wörtern und BOH- Zahlen, wird also, von 4 bis 7 Jahren zunehmend, von 7 bis 9 Jahren abnehmend, different, wobei sich bis 7 Jahre Geschlechtsunterschiede zeigen.

Zusammenstellung der BOH - DIFFERENZ.

Knaben 10 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 9,33%
Mädchen 10 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 16,00%

Knaben 9 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 8,00%
Mädchen 9 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 10,44%

Knaben 8 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 21,33%
Mädchen 8 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 20,00%

Knaben 7 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 30,44%
Mädchen 7 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 31,33%

Knaben 6 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 20,00%
Mädchen 6 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 32,44%

Knaben 5 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 17,11%
Mädchen 5 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 23,56%

Knaben 4 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 11,56%
Mädchen 4 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 1,56%
(bei 4 jährigen kein BOH- Z).

Abb. 27 - Tabelle ,BOH- Differenzen 4 - 10.

3.6. Beantwortungsvorzug (BV).

Wie eingangs schon angesprochen, fiel bei Voruntersuchungen an 60 Kindern auf, daß die Reihenfolge der Beantwortung eines Stimuluspaares in Bezug auf die Erstnennung einer bestimmten Reihenfolge unterworfen ist. Da diese Tatsache zu verifizieren war, wurde auf den endgültigen Testlisten dafür eine Markierungsmöglichkeit geschaffen. Der BV (Beantwortungsvorzug) drückt die Häufigkeit der Erstwiedergabe, des am linken Ohr gehörten Stimulus aus. D.h., antwortet ein Kind bei BOH auf das Stimuluspaar Tisch/Haus (Tisch am linken Ohr angeboten, Haus am rechten Ohr) in der Reihenfolge Tisch-Haus, so wurde diese BOH-Antwort auch als BV in den Listen markiert, da das am linken Ohr gehörte zuerst wiedergegeben wurde. Im Gegensatz dazu stünde bei der verbalen Wiedergabe Haus-Tisch. In den BV geht auch LOH mit ein, da es nicht möglich war, bei der alleinigen Antwort Tisch, festzustellen, warum das am rechten Ohr gehörte nicht wiedergegeben wurde. Der BV ist danach der Durchschnitt der Häufigkeit der Erstnennung des am linken Ohr gehörten und LOH. Da davon ausgegangen werden kann, daß LOH über die Jahre relativ niedrig und konstant bleibt, während ROH proportional zum BOH-Zuwachs abnimmt, kann angenommen werden, daß, wenn ROH und LOH ein gewisses konstantes Niveau erreicht haben, zwischen beiden Hemisphären eine konstante Beziehung getreten ist. ROH und LOH, ohne BOH, wie z.B. bei Vierjährigen und Zahlen, stellt einen bestimmten Zustand der Beziehung zwischen den Hemisphären dar.

Zusammenstellung der Daten des Beantwortungsvorzugs (BV)

	BV-Wörter	BV-Zahlen
10 Jahre Knaben	28,9%	30,0%
10 Jahre Mädchen	32,4%	30,2%
9 Jahre Knaben	30,2%	32,7%
9 Jahre Mädchen	33,6%	31,8%
8 Jahre Knaben	33,1%	26,4%
8 Jahre Mädchen	28,0%	24,9%
7 Jahre Knaben	27,3%	28,9%
7 Jahre Mädchen	30,4%	19,1%
6 Jahre Knaben	19,6%	21,6%
6 Jahre Mädchen	35,1%	15,6%
5 Jahre Knaben	27,8%	10,9%
5 Jahre Mädchen	39,1%	19,3%
4 Jahre Knaben	28,0%	12,9%
4 Jahre Mädchen	21,8%	12,4%

Abb. 28, Liste ,Beantwortungsvorzug 4. - 10. Lebensjahre.
Ergebnisse in Prozent (%).

Der Beantwortungsvorzug (BV) tritt definitionsgemäß im Alter von 4 bis 10 Jahren auf. Nicht aus den Zahlenwerten des BV, jedoch aus den ausgefüllten Test-Markierungslisten ist ein stetiger Wechsel in der Erstnennung von gleichzeitig Gehörtem, zu erkennen. In diesen zeigt sich deutlich, daß 2 bis 5 Erstnennungen (überwiegend 3 bis 4) des am linken Ohr Gehörten, beim nächsten Versuch des Individuums (oder interindividuell), für abermals 2 bis 5 Antworten, das am rechten Ohr Gehörte zuerst wiedergegeben wird. Dieser ständige Wechsel der Erstnennungen ist nicht ganz gleichmäßig, geht aber bei demselben Individuum nicht über 3 bis 5 Stimuluspaare in Serie, hinaus.

Der BV ist in Diagrammen graphisch eingetragen. Insgesamt kann sicherlich gesagt werden, daß sich der BV bei ca. 50% der BOH-Leistung einpendelt. Dies ist jedoch insofern Schwankungen unterworfen, da zum einen die FUS den BV-Wert schmälern, zum anderen der BV bei niedriger BOH-Leistung, fast gänzlich aus dem LOH besteht. Dies ist auch durchgehend in der Liste (S.70) zu ersehen. Eindeutig ist auch, daß der BV, sowohl bei den Zahlen und Wörtern, als auch bei beiden Geschlechtern, unter Berücksichtigung der Fusionen, annähernd 50% des BOH-Wertes ausmacht. Bei den Knaben und Wörtern liegt BV im Mittel über alle betrachteten Jahre bei 27,84% (BOH-W 50,9%), bei den Zahlen von 1 bis 10 Jahren und Knaben bei 23,33% (BOH-Z 34,1%). Bei den Mädchen von 1 bis 10 Jahren und den Wörtern liegt der BV bei 31,50% (BOH-W 55,7%) und bei den Zahlen 21,90% (BOH-Z 36,35%). Bei beiden Geschlechtern zusammen ergibt sich von 1 bis 10 Jahren: BV-Wörter 29,70% (BOH-W 53,30%) und BV-Zahlen 22,60% (BOH-Z 35,20%).

4.1. Diskussion.

Drei elementare Tatsachen erschweren den kritischen Vergleich der vorliegenden Arbeit, mit der umfangreich vorhandenen Literatur. Von nur wenigen Autoren wurden einzelne Wörter und Zahlen für die Stimuluspaare benützt, noch weniger wenden vier Prüfparameter an (BOH, LOH, ROH, FUS(BV)). Des weiteren beziehen sich die meisten Arbeiten auf Großhirnläsionen. Das Problem des Stichprobenumfanges, gerade bei einem so komplexen Prüfgegenstand wie dem Gehirn, der Aufbau des Testes und die statistischen Anforderungen an denselben ergeben weitere Problemstellungen.

(H.Swoboda, R.Frisch, 1971) "Mit zunehmendem Stichprobenumfang wird das wahre Mittel der Grundgesamtheit immer genauer angepeilt". Es stellte sich für diese Arbeit die Frage, wie groß die Zahl der Probanden sein sollte. Im Mittel sind in der Literatur Stichproben von $n = 26$ bis $n = 151$ angegeben, wobei meistens 50 Probanden untersucht wurden. Werden noch verschiedene Altersstufen eingeführt und die Trennung in zwei Geschlechter, so ergeben sich gelegentlich sehr geringe Fallzahlen. (Schultz-Coulon u.Tägert, 1974, $n = 151$; Sipos und Tägert, 1976, $n = 50$; Roob, Rost, Rothenberger, 1978, $n = 46$ (Kinder)). Diese Aufstellung soll nur eine beispielhafte Darstellung sein, um zu erläutern, warum in dieser Arbeit der Probandenumfang 15 für jedes Geschlecht und pro Altersgruppe, insgesamt also $n = 210$, zur Bestimmung der Reliabilität $n = 40$, als ausreichend erschien. (Insgesamt wurden 347 Kinder untersucht).

Bei Betrachtung der des öfteren geforderten Gütekriterien (Roob, Rost, Rothenberger, 1978) scheint anhand der Reliabilität, Varianz und des Variationskoeffizienten, (s.statistische Betrachtungen und Anhang) ein weiter Schritt in Richtung auf eine gewisse Standardisierbarkeit bei dem vorliegenden dichotischen Hörverfahren gelungen zu sein. Sicherlich könnte ein höheres Maß an Präzision beim dichotischen Hörtest erreicht werden. Ob dies jedoch bei Wörtern und Zahlen gelingen kann, muß vorerst offen bleiben.

Die VERWENDETEN STIMULI, einsilbige Wörter und viersilbige Zahlen, scheinen ausreichend erprobt (Roob, Rost, Rothenberger, 1978; einsilbige Wörter und einsilbige Zahlen) und sind in Ihrer Struktur und Eindeutigkeit 'altersangepaßt' (Westermannfibel für den Grundwortschatz von Sechsjährigen), eingesetzt worden. Zum unterschiedlichen 'Schwierigkeitsgrad' der Stimuli, Wörter und Zahlen, finden sich keine Vergleichsmöglichkeiten. Gerade aber eine unterschiedliche Stimulusqualität schafft eine gute Vergleichsmöglichkeit von Ergebnissen im selben Test und zeigt zugleich Leistungsgrenzen für ein bestimmtes Stimulusmaterial.

Natürlich könnten auch Töne und Geräusche zur Anwendung kommen, jedoch würde sich dabei zwangsläufig eine gänzlich andere Reproduktionsstrategie ergeben, da diese von den Kindern nicht verbal wiedergegeben werden könnten. Zur Tatsache, daß für Töne und Melodien eine Überlegenheit der rechten Hemisphäre und für Wörter und Zahlen eine Überlegenheit der linken Hemisphäre angenommen werden kann (Poeck, 1968), ist mit dem vorgestellten Testverfahren keine Aussage möglich. Die Verwendung von einfachsten Silben ohne Sinngehalt (Hynd et al., 1979), auch wenn sie Worten eigentlich

nahestehen, sprechen wahrscheinlich andere Verarbeitungsstrukturen des Zentralnervensystems an und sind mit dem vorliegenden Test nicht vergleichbar.

Die größte Problematik stellte die ANFERTIGUNG VON DICHOTISCHEN TESTBÄNDERN dar. Hierzu finden sich auch in der Literatur die meisten Anforderungen an den Herstellungsmodus, sowie die Beschreibung einer Fülle von Variablen, die auf das Ergebnis Einfluß nehmen können. Unter der Maßgabe, daß bei der Erstellung eines dichotischen Testbandes unweigerlich Kompromisse eingegangen werden müssen, was von allen Autoren in gewissem Umfang zugestanden wird, wurde bei der Erstellung der dichotischen Testbänder versucht, allen Forderungen so weit **als** möglich gerecht zu werden. Um einen standardisierbaren, vor allem aber ökonomischen wiederholbaren und klinisch verwertbaren Test zu erhalten, waren die meisten Abstriche zu machen. Auch wenn Roob, Rost, Rothenberger (1978), von Uttenweiler (1980), Sipos und Tägert (1976), eine Weiterentwicklung und Präzisierung der elektromechanischen Technik zur Erstellung von dichotischen Bändern zu bedenken geben, scheint die Grenze weit vor der Verwendung von Microprozessoren und Sprachsynthesizern zu liegen. Die Zusammenfassung der wichtigsten Forderungen an die technische Präzision, bei der Erstellung von dichotischen Bändern liegt bei Rothenberger und Jürgens (30, 136-155, 1978 Phol.phoniät.) vor. In der vorliegenden Arbeit wurde diesen Forderungen im einzelnen entsprochen. (Hier wird auf die Beschreibung verwiesen).

Weitere Kriterien, die den Ohreffekt beeinflussen können, ergeben sich aus unterschiedlichsten Motivationen und Stimmungen der Probanden. Zu diesen Kriterien kann die Aufgabenstellung und die damit verbun-

dene Erwartungshaltung, die Darbietungsart, die Reproduktionsstrategie, das Verhalten und die innere Einstellung, die Konzentrationsfähigkeit, die Umgebung und anderes gezählt werden.

Die angesprochenen Forderungen werden sich jedoch niemals alle bei einem Test berücksichtigen lassen, so daß festgehalten werden kann, daß innerhalb gewisser Grenzen immer ein Kompromiß eingegangen werden muß. Am ehesten läßt sich der aus diesen Kompromissen folgende Fehler durch einen genormten Testablauf in Grenzen halten. Damit ist gemeint, die Wortwahl des 'Prüfers', der zeitliche Ablauf des Testes, die verbale Einleitung und die Umgebung etc. sollten immer ähnlich sein.

Die Auffassung, daß die LINKE HEMISPHERE FÜR WÖRTER DOMINANT sei, bestätigt sich auch in dieser Arbeit. Kimura (1963, 1967) fand bei nicht hirngeschädigten Kindern im Alter von vier bis neun Jahren bei alleiniger Betrachtung der Seitendifferenz eine Rechts-ohrbevorzugung für beide Geschlechter. Zudem erzielten Knaben von der Tendenz her zwischen 4 und 7 Jahren schlechtere Leistungen als Mädchen. Daher wird eine mögliche Verzögerung in der Entwicklung der Dominanzausprägung bei Knaben angenommen. Diesen Ergebnissen schließt sich diese Arbeit an. Im Alter von fünf Jahren wurden von Kimura (1967) bei Knaben keine Seitendifferenzen beschrieben. Diesem widersprechen die Ergebnisse aus dieser Arbeit, da bei Wörtern und Zahlen bei Knaben und Mädchen signifikante Unterschiede zwischen ROH und LOH gefunden wurden. Dem Ergebnis der verzögerten Dominanzausprägung bei Knaben, entsprechen auch Arbeiten von Taylor (1962) und Bryden (1970). Hynd et al. (1979) vertreten die Auffassung: "Einseitige cerebrale Repräsentation der

Sprache ist wahrscheinlich ab Geburt vorhanden", und folgern weiter, "cerebrale Dominanz ist kein Entwicklungsphänomen". Die Ergebnisse von Hynd sind schwer mit dieser Arbeit vergleichbar, da in deren Arbeit weder Worte noch Zahlen als Stimulusmaterial verwendet wurden, sondern Silben ohne Inhalt wie ka/da/ga/ta u.a. In der vorliegenden Arbeit ist jedoch ganz eindeutig und signifikant eine Dominanzentwicklung zu erkennen. Die absolute Leistungsgrenze scheint für Zahlen im Alter von vier Jahren zu bestehen, zumindest für das Beidohrhören. Die Seitendifferenz kann sowohl für Wörter als auch für Zahlen signifikant ab fünf Jahren nachgewiesen werden. Leistungen beim Beidohrhören zeigen sich für Wörter bereits ab vier Jahren, bei den Zahlen erst ab fünf Jahren. Die Möglichkeit, diesen dichotischen Diskriminationstest ab fünf Jahren einzusetzen, wird auch von v.Uttenweiler (1980) unterstützt.

Unbestritten liegt zwischen vier und zehn Jahren ein eindeutiger Vorteil der linken Hemisphäre (ROH) vor, der sich über die Jahre zu Gunsten von BOH dem LOH annähert. Es kann auch angenommen werden, daß bei alleiniger Betrachtung von LOH und ROH, ein ähnlicher Abfall von ROH eintreten würde. Sicher ist auch die Zunahme der BOH-Leistung auf Kosten der ROH-Häufigkeit und die daraus ersichtliche Zunahme der BOH-Leistung aus einer ursprünglichen Rechtsohrdominanz.

Hier sei noch verwiesen auf: P.Pohl, HG.Grubmüller, R.Grubmüller, 1984, Vol.15, pp.139-144, Neuropediatrics, Developmental Changes in Dichotic Right Ear Advantage (REA).

5.1. Zusammenfassung.

Seit seiner Entwicklung im Jahre 1954 durch Broadbent hat die dichotische Prüfung des Hörens eine weite Verbreitung erfahren. Sie wurde in gleicher oder modifizierter Form vielfach angewandt, um cerebrale Asymmetrien oder cerebrale Erkrankungen durch verbale oder nichtverbale Reize und Stimuli sowie verschiedene Stufen der Sprachverarbeitung zu ergründen.

In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, den testtheoretischen Gütekriterien vieler Autoren entsprechend, einen dichotischen Wort-und Zahlentest zu entwickeln, der standardisierbar, ökonomisch und klinisch relevant, Normwerte zum dichotischen Hören liefert. Es wird die Erstellung von Testbändern, Testlisten, sowie der Ablauf des dichotischen Wort-und Zahlentestes beschrieben. Dann werden alle Ergebnisse in genormten Diagrammen dargestellt. Die Zuverlässigkeit des vorgestellten Testes sowie der Ergebnisse, kann durch eine geringe Varianz und hohe Reliabilität belegt werden. Es wird durch Diagramme, durch Auflistungen der Ergebnisse und durch die Beschreibung des Testaufbaues eine Basis für weitere dichotische, klinische Untersuchungen geschaffen. Neben den Normwerten werden auch Entwicklungstrends für die einzelnen Parameter beim dichotischen Wort-und Zahlentest zwischen vier und zehn Jahren gezeigt. Untersucht wurden 170 Mädchen und 170 Knaben, ausgewertet wurden die Ergebnisse von 105 Mädchen und 105 Knaben im Alter von vier bis zehn Jahren.

6. Danksagung.

Ganz herzlich danke ich Herrn Prof.Dr.med.Dr.h.c.Th.HELLBRÜGGE für das Thema und die Möglichkeit, Untersuchungen durchzuführen,

Ganz herzlich danke ich auch meinem Freund Dr.Psychol. P.Pohl für die Einführung in die wissenschaftliche Tätigkeit und die ausdauernde Hilfestellung bei der Durchführung.

Mein ganz besonderer Dank gilt ebenso Herrn Dr.med. P.Schulz, ~~der~~ sich mehrere Male die Mühe der Korrektur machte und mir durch Rat und Tat bei der Abfassung der Arbeit zur Seite stand.

Bedanken möchte ich mich auch bei meinem Freund L.Bezold, der mir auf seinem Computer das Programm zur statistischen Auswertung schrieb, bei meinem Freund L.Bauer, der mir die statistischen Notwendigkeiten erläuterte, bei Herrn Regierungsschuldirektor Dr.Schwantner und Herrn Schulamtsdirektor Lutz, die mir beide den Zutritt zu Schulen und Kindergärten verschafften und bei allen Direktoren, Lehrern und Erziehern, die mir Ihre Zeit opferten und mich unterstützten.

Auch danke ich meinen Eltern, die mir die finanziellen Möglichkeiten schufen, und bei meiner Frau Roswitha, welche mir Ihre Zeit und Hilfe gab.

7. Literaturverzeichnis.

- Bakker D.J. : Ear asymmetry with monaural stimulation - relations to lateral dominance and lateral awareness.
Neuropsychologia, 8, 103- 107, 1970.
- Berlin C.J. : New developements in evaluating central auditory mechanisms.
Anals of Otol. Rhinol. Laryng., 6, 833-837, 1976.
- Blumstein S.E. : The use and theoretical implications of dichotic technique for investigating distinctive features.
Brain language, 1, 337-350, 1974.
- Blumstein S.E., Goodglass H.u. Tratter V. : The reliabil. of ear advantage in dichotic listening.
Brain language, 2, 226-236, 1975.
- Bryden M.P. : Laterality effects in dichotic listening-relations with handedness and reading ability in children.
Neuropsychologia, 8, 443-450, 1970.
- Brenner F., Brihaye H., Balisau A. : Physiologie et pathologie du corps calleux.
Arch Suisses Neurol.Psychiat. 78, 31-68, 1956.
- Burian K.u. Gerstring G.F. : Die EEG- Computer- Audiometrie - eine objektive Hörprüfungsmethode.
Image, 1, 11- ,1968.
- Bryden M.P. : An evaluation of some models of laterality effects in dichotic listening.
Acta Oto-Lar., 63, 595-604, 1967.
- Bryden M.P. : Binaural competition and division of attention as determinants of the laterality effect in dichotic listening.
Can. H. Psychol, 23, 101-113, 1969.
- Carr B.M. : Ear effect variables and order of report in dichotic listening.
cortex, 5, 63-68, 1969.
- Chüden H.G.u. Göpfert M. : Über den Aussagewert des dichotischen Sprachtestes im Schulalter.
Z.Lar. Rhinol. Otol., 54, 747-755, 1975.

- Deegener G. : Hemisphärendominanz, Händigkeit, Leseleistung und dichotic listening Verfahren. Nervenarzt, 44, 241-247, 1973.
- Deegener G. : Funktionelle Hemisphärenasymmetrie bei Legasthenikern - Überprüfung des dichotic listening Verfahrens. Prax.d.Kinderpsychol.u.K-psychiatr., 7, 254-260, 1979.
- Dunker E. : Physiologie des Hörens. II. zentrale Bahnsysteme und Verarbeitung akustischer Nachrichten. Physiologie des Menschen, 12, 57-126, 1972.
- Feldmann H. : Dichotischer Diskriminationstest, eine neue Methode zur Diagnostik zentraler Hörstörungen. Arch.Ohr.Nas.Kehlk.Heilk., 184, 294-329, 1965.
- Geffner D.S.u. Hochberg J. : Ear laterality performance of children from low and middle socioeconomic levels on a verbal dichotic listening task. Cortex, 7, 193-203, 1971 (Vortext.)
- Geffner D.S.u. Dormann M.F. : Hemispheric specialisation for speech perception in four-year-old-children from low and middle socioeconomic classes. Cortex, 12, 71-73, 1976.
- Gazzaniga M.S.u. Hillyard S.A. : Language and speech capacity of the right hemisphere. Neuropsychologia, 9, 273-280, 1971.
- Gschwind N.u. Levitsky W. : Human brain - left-right asymmetries in temporal speech region. Science, 161, 186-187, 1968.
- Hynd G.W.u. Obrzut J.E. : Effects of grade level and sex on the magnitude of the dichotic ear advantage. Neuropsychologia, 13, 103-105, 1977.
- Hynd G.W.u. Obrzut J.E. : Development of cerebral dominance in dichotic listening asymmetry in normal and learning disabled children. Journal of Experim.Child Psychology, 28, 445-454, 1979.
- Heeschen C.u. Jürgens R. : Pragmatic-semantic and syntactic factors influencing ear differences in dichotic listening. J.Cortex, 13, 74-84, 1977.
- Inglis I.u. Sykes D.H. : Some sources of variation in dichotic listening performance in children. Journ.exp.Child Psychol, 5, 480-488, 1967.

- Kimura D. : Some effects of temporal lobe damage on auditory perception.
Journal Psychol. 15, 156-165, 1961.
- Kimura D. : Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli.
Can. Journ. Psychol. 15, 156-171, 1961 b.
- Kimura D. : Speech lateralisation in young children as determined by an auditory test.
Journ. Comp. Physiol. Psychol. 56, 899-902, 1963.
- Kimura D. : Functional asymmetry of the brain in dichotic listening.
Cortex, 3, 163-178, 1967.
- Leong C.K. : An efficient method for dichotic tape preparation.
Beh. Res. Meth. and Instrument. 7, 447-451, 1975.
- Levy C.M. u. Bowers D. : Hemispheric asymmetry of reaction time in a dichotic discrimination task.
Cortex, 10, 18-25, 1974.
- Moray N. : Attention in dichotic listening. Affective cues and the influence of instructions.
Quart. Journ. exp. Psychol. 11, 56-60, 1959.
- Molfese D.L. u. Hess T.M. : Hemispheric specialisation for VOT perception in the preschool child.
26, 71-84, 1978.
- Opitz H.J. : Über den Einfluß von Signalanfang,-struktur und Signaldauer beim dichotischen Hören.
Z. Lar. Rhinol. Otol., 52, 450-456, 1973.
- Perl N. u. Haggard M. : Practice and strategy in a measure of cerebral dominance.
Neuropsychologia, 13, 347-352, 1975.
- Porter R.J. jr. u. Berlin C.J. : On interpreting developmental changes in the dichot. right-ear advantage.
Brain Language, 2, 186-200, 1975.
- Roob J. u. Rothenberger A. : Untersuchungen zur dichotischen Hörleistung bei Kindern.
Neuropaediatrie, 9(2), 109-119, 1978.
- Rothenberger A. u. Jürgens R. : Kritische Anmerkungen zum dichotischen Hören.
Pholia Phoniatica, 30, 136-155, 1978.

- Satz P., Baker D.J., Teunissen J., Goebel R. u. Van der Vlugt H.:
Developmental parameters of the ear asymmetry-
a multivariate approach.
Brain Language, 2, 171-185, 1975.
- Salamy A.: Commissural transmission - Maturational Changes in Humans.
Science, 200, 1409-1410, 1978.
- Schlöndorf G. u. Tegtmeier W.: Die Entwicklung des dichotischen Sprachverstehens.
Z.Lar.Rhinol.Otol., 52, 28-31, 1973.
- Shulman-Galambos C.: Dichotic listening performance in elementary and college students.
Neuropsychol, 15, 577-584, 1977.
- Schultz-Coulon J. u. Täger J.: Über die Aussagekraft eines dichotischen Diskriminationstestes in der Diagnostik von Großhirnläsionen.
J.Neurol., 207, 63-71, 1974.
- Coulon H. J. u. Täger J.: Klinisch-experimentelle Erfahrungen mit dem dichotischen Diskriminationstest nach Feldmann.
Z.Lar.Rhinol.Otol., 53, 33-45, 1974a.
- Sipos J. u. Täger J.: Ein neuer dichotischer Hörtest als neuropsychologisches Untersuchungsverfahren.
Nervenarzt, 47, 329-332, 1976.
- Studdert-Kennedy M. u. Shankweiler D.: Hemispheric specialisation for speech perception.
J.acoust Soc/Am., 48, 579-594, 1970.
- Sussman H. M. u. McNeilage P. F.: Studies of hemispheric specialisation for speech production.
Brain language, 2, 131-151, 1975.
- Ullmann J. F.: Psychologie der Lateralität.
ISBN 3-456-30579-6, Verl.H.Huber Stuttgart 1974.
- v.Uttenweiler: Dichotischer Diskriminationstest für Kinder.
Sprache-Stimme-Gehör, 4, 107-111, 1980, Thieme-S.
- Wada M. S. u. Rasmussen T.: Intracarotid injection of sodium amytal for the lateralisation of cerebral speech dominance. Experimental and clinical observations.
J. Neuro-surg., 17, 266-282, 1967.

- Weed W., Hynd C.R., Obrzut J.E.u. Hynd G.W. : Development of cerebral dominance - dichotic listening asymmetry in normal and learning disabled children.
J. of experim. child Psychol. 28, 445-454, 1979.
- Yeni-Komishan G.H.u. Gordon J.F. : The effect of memory load on the right ear advantage in dichotic listening.
Brain Language, 1, 375-381, 1974.
- Yund E.W.u. Efron R. : Competition of simultaneous tone bursts of different frequency. IV. Correlations with dichotic competition of speech signals.
Brain Language, 3, 246-256, 1976.
- Zurif E.B.u. Sait P.E. : The role of syntax in dichotic listening.
Neuropsychol., 8, 239-244, 1970.

Zur Statistik:

- Swoboda H.u. Frisch R. : Knauers Buch der modernen Statistik.
ISBN 3-42604543-5, Droemer Verl. 1971.
- Rathgeber W. : Medizinische Psychologie.
ISBN 3-921298-04-0, Bartels & Co. Mchn, 1974.
- Harms V. : Biomathematik, Statistik und Dokumentation.
ISBN 3-921586-22-4, Harmsverl., Kiel, 1977.
- Wischnik A. : Ökologisches Stoffgebiet - Medizinische Statistik und Informationsverarbeitung.
ISBN 3-88320-032-8, mediscr.mchn, 1979.
- Überla K. : Biomathematik.
Universität München, 1976.

Kurzer Lebenslauf.

1952 am 26. Juli, als zweites Kind der Eheleute Dr.med. Hans-Karl und Edeltraud Grubmüller (geb. Heimerl), in Passau geboren.

1958 Beginn der Volksschule in Passau, 4. Jahr in Fürstenstein.

1962 Eintritt in das humanistische Gymnasium Leopoldinum Passau.

1965 Wechsel in das humanistische Jesuitenkolleg St. Blasien.

1969

1969 Wechsel in das musische Gymnasium Anton-Bruckner Straubing.

1973 Abitur.

Wartezeit auf Stud. Platz - Ausbildung zum staatl.geprüften MTA (med. techn. Assistent - Labor) an der Univ.Klinik Ffm. (Nebenher 280 Nachtwachen, Intensiv und Ambulanz-Bürgerhosp.)

1976 Studienbeginn, Humanmedizin an d. LMU-München

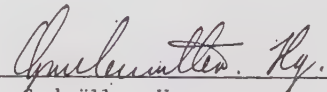
1978 Heirat - Roswitha Rixner (cand.med.)

1979 Beginn der Dissertation - Normwerte zum dichotischen Hören, Wort und Zahlentest, Entwicklung der Hemisphärendominanz, bei Kinder von 4 bis 10 Jahren.

1983 Beendigung des Studiums.

1983 Beginn der Facharztausbildung. 1 Jahr Anästhesie im Parkhospital- München.

1984 Beginn der Inneren Medizin im Städt.Krankenhaus Passau. (Abgabe der Dissertation)


Grubmüller Hans-georg

10. Anhang. Abb. 29 - 50

Hier sind tabellarisch alle Ergebnisse zusammengefaßt
um einen schnellen Überblick zu ermöglichen und — um
eventuell zu Vergleichen anzuregen.

ZÄHLEN

WÖRTE

8 ALL 20

10	NR.	KLASSE	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ
12	JUNGEN 10-JAHRE ALT											
14	241	4	16	5	6	2	8	12	2	14	2	9
16	243	4	17	3	9	1	7	14	2	12	2	3
18	244	4	14	4	7	5	10	18	2	9	1	15
20	110	4	25	2	2	1	13	21	1	4	4	9
22	111	4	15	3	12	0	8	17	2	8	3	14
24	116	4	23	0	7	0	6	18	0	7	5	6
26	54	4	17	5	5	3	17	18	4	3	5	8
28	145	4	21	2	3	4	6	18	1	6	5	14
30	144	4	28	1	1	0	8	23	0	4	3	5
32	143	4	24	1	4	1	6	16	0	9	3	8
34	60	4	19	5	6	0	10	19	2	5	3	7
36	62	4	24	2	5	1	6	21	1	3	5	13
38	69	4	26	2	3	0	6	22	1	4	3	6
40	71	4	26	2	3	0	7	14	0	14	2	3
42	74	4	24	3	2	1	12	24	0	1	5	15
44	MITTELWERT : 21.27 2.67 5.00 1.27 8.67 18.47 1.20 6.87 3.40 9.00											
46	MITTELWERT & : 70.89 8.89 16.67 4.22 28.89 61.56 4.00 22.89 11.33 50.00											
48	STD.ABW. : 4.56 1.54 2.95 1.58 3.22 3.40 1.15 4.07 1.35 4.23											
50	VARIANZ : 20.78 2.38 8.71 2.50 10.38 11.55 1.31 16.55 1.83 17.86											
52	CV % : 21.44 57.86 59.04 124.71 37.18 18.41 95.54 59.25 39.77 46.95											

466. 30

38 MAEDCHEN 10-JAHRE ALT

		BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ
40	242	4	23	4	1	2	14	5	4	7	15
	245	4	24	2	2	7	20	3	5	2	11
42	246	4	19	3	1	8	18	2	9	1	17
	247	4	23	2	1	15	17	4	6	3	5
44	248	4	24	1	2	12	15	2	10	3	8
	114	4	28	2	0	8	26	2	1	1	17
46	49	4	25	2	3	0	15	1	13	3	7
	149	4	27	1	0	7	26	2	1	3	16
48	151	4	24	0	0	15	18	3	9	0	3
	51	4	25	3	1	16	14	5	4	7	15
50	59	4	24	2	0	12	26	0	0	4	11
	61	4	25	2	1	10	17	1	7	5	2
52	75	4	22	4	0	5	21	1	1	1	2
	76	4	24	0	0	2	24	0	4	2	0
54	77	4	20	5	2	10	14	4	8	7	7

56	MITTELWERT :	23.80	2.07	3.20	0.80	9.73	19.00	2.33	5.87	3.27	9.07
	MITTELWERT % :	79.33	6.89	10.67	2.67	32.44	63.33	7.78	19.56	10.89	30.22
58	STD. ABW. :	2.31	1.33	2.14	0.86	3.86	4.58	1.63	3.66	2.31	5.96
	VARIANZ :	5.31	1.78	4.60	0.74	14.92	21.00	2.67	13.41	5.35	35.50
60	CV % :	9.69	64.57	67.02	107.74	39.69	24.12	69.99	62.42	70.82	65.71

JUNGEN+MAEDCHEN:

62											
64											
66	MITTELWERT :	22.53	2.37	4.10	1.03	9.20	18.73	1.77	6.37	3.33	9.03
	MITTELWERT % :	75.11	7.89	13.67	3.44	30.67	62.44	5.09	21.22	11.11	30.11
68	STD. ABW. :	3.78	1.45	2.70	1.27	3.54	3.97	1.50	3.84	1.86	5.04
	VARIANZ :	14.26	2.10	7.27	1.62	12.51	15.79	2.25	14.72	3.47	25.76
	CV % :	16.76	61.26	65.74	123.16	38.45	21.21	84.98	60.27	55.89	56.18

8 Abb. 31

WORTE

ZAHLEN

10	NR.	KLASSE	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ
12	JUNGEN 9-JAHRE ALT											
14	141	3	18	2	10	0	11	11	5	9	5	10
16	147	4	24	0	6	0	5	20	2	4	4	11
18	148	4	18	2	6	3	11	13	0	13	4	7
20	50	4	19	1	6	3	10	11	0	13	6	6
22	52	4	24	2	4	0	6	21	2	4	3	10
24	56	4	24	2	3	0	10	24	2	1	2	14
26	142	4	23	2	4	0	10	24	2	2	1	15
28	70	4	16	4	9	2	6	16	0	7	6	3
30	72	4	21	7	6	0	17	14	8	2	5	11
32	73	4	17	4	8	2	11	17	2	2	9	7
34	249	2	19	2	10	1	4	10	7	10	3	6
36	250	3	18	2	10	1	9	11	4	9	6	8
38	252	4	24	2	3	0	11	25	1	3	1	16
40	255	4	14	3	13	0	5	22	1	7	0	12
42	256	4	15	5	9	1	10	19	2	0	1	11
44	MITTELWERT :		19.60	2.67	6.53	0.87	9.07	17.20	2.53	6.27	3.73	9.80
46	MITTELWERT % :		65.33	8.89	21.78	2.89	30.22	57.33	8.44	20.89	12.44	32.67
48	STD.ABW. :		3.50	1.72	3.11	1.13	3.37	5.33	2.45	4.03	2.49	3.65
50	VARIANZ :		12.26	2.95	9.70	1.27	11.35	28.46	5.98	16.21	6.21	13.31
52	CV % :		17.86	64.43	47.66	129.86	37.16	31.01	96.54	64.25	66.75	57.23
54												
56												

Abb. 32

38	MAEDCHEN	9-JAHRE	ALT	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ
40	251	3	17	4	4	6	3	10	16	1	11	2	7
42	253	4	25	0	5	5	0	6	21	0	6	3	10
44	254	4	16	5	8	8	2	6	14	3	11	2	12
46	86	3	28	2	0	0	0	15	19	1	6	4	11
48	86	3	17	2	10	10	1	6	16	1	12	1	2
50	90	3	22	4	3	3	1	14	20	5	0	5	20
52	91	3	26	0	3	3	1	6	23	0	5	2	12
54	138	3	21	5	3	3	1	13	18	1	5	5	16
56	137	3	26	0	3	3	1	8	21	1	6	2	10
58	47	4	28	1	0	0	1	15	23	0	6	1	1
60	140	4	20	3	6	6	1	10	16	3	9	2	13
62	139	4	21	3	6	6	0	10	23	1	5	3	5
64	63	4	20	4	4	5	0	12	14	5	9	2	12
66	65	4	21	4	5	5	0	8	22	0	5	3	4
68	67	4	26	2	2	2	0	12	21	1	4	3	6
70	MITTELWERT :	22.27	2.60	4.40	0.80	10.07	19.13	1.53	6.67	2.67	9.53		
	MITTELWERT % :	74.22	8.67	14.67	2.67	33.56	63.78	5.11	22.22	8.89	31.76		
	STD.ABW. :	4.01	1.76	2.77	0.86	3.33	3.25	1.68	3.18	1.23	5.44		
	VARIANZ :	16.07	3.11	7.69	0.74	11.07	10.55	2.84	10.10	1.52	29.55		
	CV % :	18.00	67.87	63.01	107.74	33.05	16.98	109.87	47.66	46.29	57.02		
62	JUNGEN+MAEDCHEN:												
64													
66	MITTELWERT :	20.93	2.63	5.47	0.83	9.57	18.17	2.03	6.47	3.20	9.67		
68	MITTELWERT % :	69.78	8.78	18.22	2.78	31.89	60.56	6.78	21.56	10.67	32.22		
	STD.ABW. :	3.94	1.71	3.09	0.99	3.33	4.45	2.13	3.57	2.01	4.55		
	VARIANZ :	15.51	2.93	9.57	0.97	11.08	19.60	4.52	12.74	4.03	20.71		
70	CV % :	18.82	65.00	56.58	118.26	34.80	24.49	104.51	55.20	62.72	47.08		

8 A66.33

WÖRTE

ZÄHLEN

10	NR.	KLASSE	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ
12	JUNGEN 8-JAHRE ALT											
14	129	2	24	2	3	1	10	12	5	7	6	7
16	108	2	22	2	5	1	11	7	1	14	8	5
18	28	2	24	2	4	0	11	11	4	7	8	6
20	30	2	11	7	8	4	8	9	4	13	4	7
22	150	2	21	3	6	0	10	14	2	8	6	15
24	93	3	13	5	8	4	10	8	2	13	7	5
26	95	3	21	1	7	0	10	22	1	4	3	10
28	136	3	20	2	7	0	8	21	0	6	3	10
30	99	3	16	5	6	3	7	12	0	13	5	2
32	105	3	19	2	8	1	6	17	0	10	3	10
34	257	1	13	5	11	1	15	8	4	10	8	7
36	258	2	22	2	5	1	11	9	4	12	5	6
38	261	2	16	5	9	0	7	9	4	13	4	7
40	262	3	20	2	5	3	5	18	1	7	4	10
42	289	3	27	1	1	1	20	16	1	7	5	14
44	MITTELWERT : 19.27 3.07 6.20 1.33 9.93 12.87 2.20 9.60 5.27 7.93											
46	MITTELWERT % : 64.22 10.22 20.67 4.44 33.11 42.89 7.33 32.00 17.56 26.44											
48	STD.ABW. : 4.59 1.83 2.51 1.45 3.73 4.90 1.78 3.22 1.63 3.73											
50	VARIANZ : 21.07 3.35 6.31 2.10 13.92 23.98 3.17 10.40 3.35 13.92											
52	CV % : 23.82 59.70 40.53 108.56 37.57 38.06 80.95 33.59 34.76 47.04											

Abb. 34

MAEDCHEN 8-JAHRE ALT

		BOH	19	LOH	ROH	FUS	0	BVZ	7	BOH	13	LOH	ROH	7	FUS	BVZ
38	109	2														
40	27	2	27	0	3	0	0	4	4	18	18	2	7	7	3	3
42	29	2	22	2	5	1	1	6	6	17	17	1	7	7	5	3
	131	2	21	3	6	0	0	7	7	10	10	7	7	7	6	10
44	134	2	21	3	6	0	0	10	10	14	14	3	7	7	8	3
	133	2	24	1	3	2	2	5	5	18	18	3	6	6	3	5
46	132	2	21	3	6	0	0	6	6	18	18	0	6	6	6	2
	92	3	16	2	10	1	1	7	7	15	15	3	5	5	7	10
48	94	3	18	4	4	4	4	8	8	12	12	6	6	6	6	10
	96	3	24	2	2	2	2	5	5	15	15	5	6	6	4	12
50	98	3	27	1	1	1	1	14	14	22	22	1	2	2	5	9
	293	3	20	2	7	1	1	17	17	8	8	6	8	8	11	11
52	259	3	26	0	4	0	0	17	17	23	23	0	2	2	5	15
	260	3	18	3	9	0	0	5	5	12	12	5	7	7	6	7
54	264	3	25	2	2	1	1	11	11	24	24	1	3	3	2	8
56	MITTELWERT :	21.93	2.07	5.07	0.87	8.40	15.93	3.07	5.73	53.11	10.22	19.11	18.00	24.09	7.47	
	MITTELWERT % :	73.11	6.89	16.89	2.89	28.00	4.70	2.28	1.91	4.70	2.28	1.91	1.80	3.96		
58	STD.ABW. :	3.45	1.16	2.69	1.13	3.94	22.07	5.21	3.64	22.07	5.21	3.64	3.26	15.70		
	VARIANZ :	11.92	1.35	7.21	1.27	15.54	29.48	74.43	33.27	29.48	74.43	33.27	33.42	53.06		
60	CV % :	15.74	56.27	52.99	129.86	46.93										

JUNGEN+MAEDCHEN:

62																
64																
	MITTELWERT :	20.60	2.57	5.63	1.10	9.17	14.40	2.63	7.67	5.33	7.67	5.33	7.70			
66	MITTELWERT % :	68.67	8.56	18.78	3.67	30.56	48.00	0.78	25.56	17.78	25.56	17.78	25.67			
	STD.ABW. :	4.21	1.59	2.62	1.30	3.85	4.97	2.06	3.26	1.79	3.26	1.79	3.79			
68	VARIANZ :	17.77	2.53	6.86	1.68	14.83	24.66	4.24	10.64	3.20	10.64	3.20	14.36			
	CV % :	20.46	61.97	46.50	117.81	42.02	34.49	78.20	42.55	33.52	42.55	33.52	49.21			
70																

Abb. 35

WÖRTE												ZÄHLEN											
	NR.	KLASSE	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ		NR.	KLASSE	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ			
JUNGEN 7-JAHRE ALT																							
12	7	1	18	0	9	3	5	5	6	12	8	5		14	7	1	18	0	9	3	5		
14	12	1	24	0	1	5	13	11	2	15	2	7		16	14	1	24	3	5	0	19		
16	14	1	22	3	5	0	19	15	3	3	9	14		18	18	1	25	1	3	1	3		
18	22	1	20	6	3	1	12	14	7	1	5	16		20	22	1	23	1	1	1	12		
20	26	1	23	1	6	0	6	18	2	4	6	12		22	32	2	15	4	10	1	6		
22	32	2	18	3	6	3	7	12	1	11	8	8		24	128	2	25	2	3	0	3		
24	34	2	25	2	3	0	3	7	3	13	7	4		26	41	2	17	3	7	12	6		
26	271	2	25	1	4	0	17	21	2	5	2	6		28	272	2	18	1	11	0	1		
28	263	1	21	1	8	0	9	9	6	8	5	2		30	266	1	19	1	9	1	7		
30	267	1	16	2	10	2	9	11	3	14	2	10		32	267	1	16	2	10	2	9		
32	MITTELWERT : 20.40 1.93 6.33 1.33 8.20 11.27 3.20 10.13 5.27 8.67																						
34	MITTELWERT % : 68.00 6.44 21.11 4.44 27.33 37.56 10.67 33.78 17.56 26.89																						
36	STD.ABW. : 3.44 1.62 3.11 1.54 5.12 4.43 1.90 4.93 2.31 3.99																						
38	VARIANZ : 11.83 2.64 9.67 2.38 26.17 19.64 3.60 24.27 5.35 15.95																						
40	CV % : 16.66 84.01 49.09 115.73 62.39 39.33 59.29 48.61 43.93 46.09																						

Abb. 36

38 MAEDCHEN 7-JAHRE ALT

	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ
40	3	1	12	4	9	4	5	7	4	14
	127	1	24	2	2	6	12	3	18	5
42	31	2	21	1	5	9	4	0	18	3
	33	2	19	1	9	13	5	0	13	2
44	35	2	19	3	6	15	8	3	7	4
	37	2	22	2	6	18	0	1	4	12
46	42	2	15	6	7	7	11	8	9	1
	154	2	24	0	2	13	5	6	8	2
48	155	2	22	5	2	11	11	3	17	8
	275	1	17	3	7	10	13	4	10	10
50	276	2	18	2	7	14	15	2	10	4
	265	1	23	1	5	8	11	5	10	6
52	268	1	16	5	6	7	13	4	12	7
	269	1	16	5	7	6	14	2	18	5
54	270	1	24	2	4	12	10	2	12	4

56	MITTELWERT :	19.47	2.80	5.60	1.87	9.13	10.07	3.13	12.20	4.33	5.73
	MITTELWERT % :	64.89	9.33	18.67	6.22	30.44	33.56	10.44	40.67	14.44	19.11
58	STD.ABW. :	3.76	1.82	2.29	1.30	4.39	3.84	2.17	4.00	1.63	3.69
	VARIANZ :	14.12	3.31	5.26	1.70	19.27	14.78	4.70	16.03	2.67	13.64
60	CV % :	19.31	65.02	40.94	69.75	48.06	38.19	69.15	32.82	37.68	64.41

62 JÜNGEN+MAEDCHEN:

64											
66	MITTELWERT :	19.93	2.37	5.97	1.60	8.67	10.67	3.17	11.17	4.80	7.20
	MITTELWERT % :	66.44	7.89	19.89	5.33	28.89	35.56	10.56	37.22	16.00	24.00
68	STD.ABW. :	3.57	1.75	2.71	1.43	4.71	4.12	2.00	4.53	2.02	4.06
	VARIANZ :	12.75	3.07	7.34	2.04	22.16	16.99	4.01	20.56	4.10	16.51
70	CV % :	17.92	74.01	45.42	89.30	54.32	38.64	63.20	40.60	42.17	56.43

Abb. 37

8	WÖRTE						ZÄHLEN					
	NR.	KLASSE	BOH	LOH	ROH	FUS	AVZ	ROH	LOH	ROH	FUS	AVZ
12	JUNGEN 6-JAHRE ALT											
14	101	1	16	2	9	3	7	17	5	7	1	16
16	102	1	18	1	9	2	5	10	0	17	3	5
18	103	1	13	2	12	3	4	9	3	13	3	5
20	89	1	24	1	2	2	6	8	3	12	7	5
22	87	1	20	1	9	0	2	12	0	18	0	3
24	117	1	16	2	9	3	7	10	3	11	6	5
26	118	1	20	0	9	1	3	12	1	15	2	3
28	119	1	14	2	12	3	5	9	3	13	5	6
30	79	1	24	1	3	1	11	12	2	7	9	6
32	273	1	13	2	12	3	4	8	4	11	7	5
34	274	1	10	5	10	5	8	14	4	6	6	12
36	283	1	17	0	9	4	10	11	4	8	7	6
38	284	1	13	3	10	4	5	9	0	13	8	4
40	285	1	20	2	8	0	6	11	3	12	4	9
42	286	1	14	4	9	3	5	10	0	11	9	7
44	MITTELWERT : 16.80 1.87 8.80 2.47 5.87 10.80 2.33 11.60 5.27 6.47											
46	MITTELWERT % : 56.00 6.22 29.33 8.22 19.56 36.00 7.78 38.67 17.56 21.56											
48	STD-ABW. : 4.16 1.36 2.86 1.46 2.45 2.40 1.72 3.54 2.79 3.48											
50	VARIANZ : 17.31 1.84 8.17 2.12 5.98 5.74 2.95 12.54 1.78 12.12											
52	CV % : 24.77 72.63 32.48 59.08 41.69 22.19 73.64 30.53 52.96 53.84											

466.38

38 MAEDCHEN 6-JAHRE ALT

	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ					
40	78	1	19	7	2	4	10	3	11	6					
	277	1	13	5	7	4	11	10	3	10					
42	278	1	14	4	4	12	11	4	10	5					
	124	1	13	4	4	5	4	4	12	10					
44	123	1	18	3	6	1	16	11	4	5					
	291	1	15	9	1	11	11	4	8	10					
46	122	1	24	1	5	0	15	6	1	19					
	292	1	15	6	9	0	10	3	9	2					
48	81	1	21	1	8	0	11	3	4	17					
	1	1	24	0	4	2	17	7	1	20					
50	2	1	18	3	6	1	14	10	5	7					
	121	1	20	1	8	1	10	3	5	16					
52	13	1	21	3	6	0	5	14	0	13					
	19	1	23	2	5	0	12	4	2	15					
54	25	1	21	3	6	0	5	14	0	13					
56	MITTELWERT :					18.60	2.80	6.80	1.33	10.53	8.87	2.87	12.33	5.93	4.67
	MITTELWERT % :					62.00	9.33	22.67	4.44	35.11	29.56	9.56	41.11	19.78	15.56
58	STD.ABW. :					3.85	1.78	1.52	1.54	4.17	3.91	1.68	4.40	2.74	1.91
	VARIANZ :					14.83	3.17	2.31	2.38	17.41	15.27	2.84	19.38	7.50	3.67
60	CV % :					20.70	63.60	22.37	115.73	39.61	44.07	58.77	35.69	46.14	41.03

62

JUNGEN+MAEDCHEN:

64

66	MITTELWERT :	17.70	2.33	7.80	1.90	8.20	9.83	2.60	11.97	5.60	5.57	
	MITTELWERT % :	59.00	7.78	26.00	6.33	27.33	32.78	8.67	39.89	18.67	18.56	
68	STD.ABW. :	4.04	1.63	2.47	1.58	4.11	3.33	1.69	3.94	2.74	2.91	
	VARIANZ :	16.36	2.64	6.10	2.51	16.92	11.11	2.87	15.55	7.49	8.46	
70	CV % :	22.85	69.68	31.66	83.33	50.17	33.90	65.15	32.95	48.87	52.25	

A66. 39

WÖRTE										ZAHLEN									
		NR.	KLASSE	BOH	LOH	ROH	FUS	AVZ	BOH	LOH	KOH	FUS	AVZ						
JUNGEN 5-JAHRE ALT																			
12		159	-	6	7	13	4	6	0	3	19	8	1						
14		166	-	2	8	12	8	10	0	1	25	4	1						
16		234	-	6	6	11	7	10	0	9	11	10	5						
18		173	-	2	5	18	5	5	0	0	24	6	0						
20		224	-	8	7	13	2	12	2	6	17	5	8						
22		177	-	13	2	6	7	6	0	3	15	12	3						
24		180	-	11	6	10	3	12	2	5	13	10	7						
26		182	-	5	0	22	3	1	3	2	17	8	2						
28		184	-	6	7	10	7	10	0	5	21	4	4						
30		220	-	9	8	8	5	5	1	7	16	6	0						
32		221	-	10	7	8	5	16	7	5	15	3	10						
34		222	-	2	5	16	7	7	0	6	20	4	6						
36		223	-	6	8	10	6	14	0	2	25	3	1						
38		287	-	4	8	11	7	2	0	0	27	3	0						
40		288	-	2	7	13	8	9	0	2	24	4	1						
42		MITTELWERT !	6.13	6.07	12.20	5.60	8.33	1.00	3.73	19.27	6.00	3.27							
44		MITTELWERT %	20.44	20.22	40.67	18.67	27.78	3.33	12.44	64.22	20.00	10.89							
46		STD.ABW. :	3.50	2.31	3.93	1.92	4.27	1.93	2.66	4.92	2.93	3.24							
48		VARIANZ :	12.27	5.35	15.46	3.69	18.24	3.71	7.07	24.21	8.57	10.50							
50		CV % :	57.10	38.13	32.23	34.28	51.25	192.72	71.21	25.54	48.79	99.17							

Abb. 40

38	MAEDCHEN	5-JAHRE	ALT	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ
40	235	-	15	4	8	3	16	3	3	4	13	10	6
42	236	-	9	8	9	4	13	4	5	5	8	12	6
44	165	-	6	7	15	2	9	1	1	2	23	4	2
46	169	-	10	7	7	6	12	1	1	8	13	8	8
48	170	-	16	3	9	2	10	4	4	5	11	10	5
50	171	-	11	5	12	2	6	1	1	2	22	5	3
52	237	-	12	5	11	2	14	1	1	5	18	6	4
54	225	-	7	8	13	2	14	1	1	8	13	8	7
56	226	-	10	5	11	4	15	9	9	7	11	3	16
58	227	-	9	8	18	2	16	0	0	5	17	8	5
60	228	-	11	5	10	4	4	8	8	5	9	8	11
62	279	-	18	4	3	5	14	10	10	2	12	6	4
64	280	-	8	7	13	2	14	1	1	2	24	3	2
66	281	-	10	6	8	6	12	4	4	5	11	10	5
68	282	-	4	7	12	7	7	1	1	2	16	11	3
70	MITTELWERT :	10.40	5.93	10.60	3.53	11.73	3.33	4.47	14.73	7.47	5.80	19.53	5.80
72	MITTELWERT % :	34.67	19.78	35.33	11.78	39.11	11.11	14.89	49.11	24.89	19.53	19.53	19.53
74	STD.ABW. :	3.74	1.62	3.58	1.77	3.73	3.29	2.13	5.08	2.88	3.69	3.69	3.69
76	VARIANZ :	13.97	2.64	12.83	3.12	13.92	10.81	4.55	25.78	8.27	13.60	13.60	13.60
78	CV % :	35.94	27.97	33.79	50.02	31.80	98.63	47.77	34.46	36.51	63.58	63.58	63.58
80	JUNGEN+MAEDCHEN:												
82	MITTELWERT :	8.27	6.00	11.40	4.57	10.03	2.17	4.10	17.00	6.73	4.53	4.53	4.53
84	MITTELWERT % :	27.56	20.00	38.00	15.22	33.44	7.22	13.67	56.67	22.44	15.11	15.11	15.11
86	STD.ABW. :	4.17	1.97	3.78	2.10	4.30	2.90	2.40	5.43	2.95	3.65	3.65	3.65
88	VARIANZ :	17.37	3.86	14.32	4.39	18.52	8.42	5.75	29.45	8.69	13.29	13.29	13.29
90	CV % :	50.42	32.75	33.19	45.89	42.89	133.92	58.48	31.92	43.77	80.42	80.42	80.42

46.42
38 MAEDCHEN 4-JAHRE ALT

	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ
40	181	-	2	0	26	2	0	30	0	0
41	176	-	2	8	1	9	0	7	12	7
42	163	-	1	7	16	6	0	14	16	0
43	161	-	0	7	19	4	0	2	15	2
44	239	-	0	7	18	5	0	5	17	5
45	193	-	1	11	16	21	0	9	10	9
46	195	-	0	1	27	2	0	0	2	0
47	197	-	0	5	18	7	0	8	10	8
48	198	-	0	5	24	1	0	1	5	1
49	200	-	0	6	22	2	0	4	6	4
50	201	-	0	5	21	4	0	3	14	3
51	202	-	0	17	11	2	0	6	9	6
52	231	-	0	7	15	7	0	0	16	0
53	232	-	1	7	20	3	0	4	12	4
54	233	-	0	5	17	8	0	7	14	7
	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ
56	MITTELWERT :	0.47	6.53	19.27	5.00	6.53	0.00	3.73	10.53	3.73
57	MITTELWERT % :	1.56	21.78	64.22	16.67	21.78	0.00	12.44	35.11	12.44
58	STD.ABW. :	0.74	3.93	4.27	4.99	3.76	0.00	3.17	5.26	3.17
59	VARIANZ :	0.55	15.41	18.21	24.86	14.12	0.00	10.07	27.70	10.07
60	CV % :	159.26	60.08	22.15	99.71	57.52	0.00	84.99	49.96	84.99

62 JUNGEN+MAEDCHEN:

64	MITTELWERT :	1.97	6.33	18.03	4.03	7.47	0.00	3.90	16.73	9.70	3.60
65	MITTELWERT % :	6.56	21.11	60.11	13.44	24.89	0.00	13.00	55.78	32.53	12.67
66	STD.ABW. :	2.20	3.23	4.17	3.76	3.28	0.00	3.57	6.54	4.70	3.41
67	VARIANZ :	4.86	10.44	17.41	14.10	10.74	0.00	12.71	42.82	22.08	11.61
68	CV % :	112.11	51.01	23.14	93.11	43.89	0.00	91.43	39.11	48.44	89.68

Abb. 43

ZAHLEN											
NR.	KLASSE	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ	BOH	LOH	ROH	FUS	BVZ
JUNGEN VON 4-10 JAHREN:											
16	MITTELWERT :	15.28	3.49	8.84	2.28	8.35	10.23	2.75	11.64	5.40	7.00
	MITTELWERT % :	50.92	11.62	29.46	7.59	27.84	34.10	9.17	38.79	18.00	23.53
18	STD.ABW. :	7.74	2.50	5.03	2.14	3.71	7.61	2.50	6.46	3.07	4.34
	VARIANZ :	59.95	6.23	25.35	4.59	13.77	57.91	6.27	41.75	9.45	14.85
20	CV % :	50.69	71.62	56.97	94.09	44.43	74.40	90.94	55.52	56.94	62.02
MAEDCHEN VON 4-10 JAHREN:											
26	MITTELWERT :	16.70	3.54	7.85	2.03	9.45	10.90	3.02	10.47	5.66	6.57
	MITTELWERT % :	55.68	11.81	26.16	6.76	31.49	36.35	10.06	34.89	18.86	21.90
28	STD.ABW. :	8.45	2.68	5.88	2.64	4.09	7.86	2.28	5.82	3.72	4.53
	VARIANZ :	71.38	7.17	34.55	6.99	16.69	61.70	5.19	33.87	13.86	20.54
30	CV % :	50.58	75.60	74.90	130.33	43.24	72.03	75.47	55.60	65.81	64.96
JUNGEN+MAEDCHEN VON 4-10 JAHREN:											
36	MITTELWERT :	15.99	3.51	8.34	2.15	8.90	10.57	2.89	11.05	5.53	6.79
	MITTELWERT % :	53.30	11.71	27.81	7.17	29.67	35.22	9.62	36.84	18.43	22.62
38	STD.ABW. :	8.12	2.58	5.48	2.40	3.93	7.72	2.39	6.16	3.41	4.43
	VARIANZ :	65.87	6.67	30.05	5.78	15.46	59.63	5.72	37.97	11.62	19.64
40	CV % :	50.75	73.50	65.71	111.66	44.18	73.08	82.87	55.75	61.15	65.31

STANDARDABWEICHUNG:

	WÖRTE							ZÄHLEN						
	BOH	LOH	RÖH	FUS	BVZ	BOH	LOH	RÖH	FUS	BVZ	BOH	LOH	RÖH	HVZ
10														
12	Alt. 44													
14														
16	ALTER 10 JAHRE:													
18	JUNGEN	4.56	1.54	2.95	1.50	3.22	3.40	1.15	4.07	1.35	4.23	4.23	4.23	4.23
20	MAEDCHEN	2.31	1.33	2.14	0.86	3.86	4.58	1.63	3.66	2.31	5.96	5.96	5.96	5.96
22	ALTER 9 JAHRE:													
24	JUNGEN	3.50	1.72	3.11	1.13	3.37	5.33	2.45	4.03	2.49	3.65	3.65	3.65	3.65
26	MAEDCHEN	4.01	1.76	2.77	0.86	3.33	3.25	1.68	3.18	1.23	5.44	5.44	5.44	5.44
28	ALTER 8 JAHRE:													
30	JUNGEN	4.59	1.83	2.51	1.45	3.73	4.90	1.78	3.22	1.83	3.73	3.73	3.73	3.73
32	MAEDCHEN	3.45	1.16	2.69	1.13	3.94	4.70	2.28	1.91	1.80	3.96	3.96	3.96	3.96
34	ALTER 7 JAHRE:													
36	JUNGEN	3.44	1.62	3.11	1.54	5.12	4.43	1.90	4.93	2.31	3.99	3.99	3.99	3.99
38	MAEDCHEN	3.76	1.82	2.29	1.30	4.39	3.84	2.17	4.00	1.63	5.69	5.69	5.69	5.69
40	ALTER 6 JAHRE:													
42	JUNGEN	4.16	1.36	2.86	1.46	2.45	2.40	1.72	3.54	2.79	3.48	3.48	3.48	3.48
44	MAEDCHEN	3.85	1.78	1.52	1.54	4.17	3.91	1.68	4.40	2.74	1.91	1.91	1.91	1.91
46	ALTER 5 JAHRE:													
48	JUNGEN	3.50	2.31	3.93	1.92	4.27	1.93	2.66	4.92	2.93	3.24	3.24	3.24	3.24
50	MAEDCHEN	3.74	1.62	3.58	1.77	3.73	3.29	2.13	5.08	2.88	3.69	3.69	3.69	3.69
52	ALTER 4 JAHRE:													
54	JUNGEN	2.17	2.47	3.82	1.53	2.50	0.00	4.03	6.45	4.07	3.74	3.74	3.74	3.74
56	MAEDCHEN	0.74	3.93	4.27	4.99	3.76	0.00	3.17	6.70	5.26	3.17	3.17	3.17	3.17

Abb. 45

8 MITTELWERTE IN ABSOLUTBETRAG UND PROZENT:

10										
12										
14	WÖRTE									
16	ZÄHLEN									
18										
20										
22										
24										
26										
28										
30										
32										
34										
36										
ALTER 10 JAHRE:										
JUNGEN	21.27	2.67	5.00	1.27	8.67	18.47	1.20	6.87	3.40	9.00
MAEDCHEN	70.89	8.89	16.67	4.22	28.89	61.56	4.00	22.89	11.33	30.00
	23.80	2.07	3.20	0.80	9.73	19.00	2.33	5.87	3.27	9.07
	79.33	6.89	10.67	2.67	32.44	65.33	7.78	19.56	10.89	30.22
ALTER 9 JAHRE:										
JUNGEN	19.60	2.67	6.53	0.87	9.07	17.20	2.53	6.27	3.73	9.80
MAEDCHEN	65.33	8.89	21.78	2.89	30.22	57.33	8.44	20.89	12.44	32.67
	22.27	2.60	4.40	0.80	10.07	19.13	1.53	6.67	5.67	9.53
	74.22	8.67	14.67	2.67	33.56	63.78	5.11	22.22	8.89	31.78
ALTER 8 JAHRE:										
JUNGEN	19.27	3.07	6.20	1.33	9.93	12.87	2.20	9.60	5.27	7.93
MAEDCHEN	64.22	10.22	20.67	4.44	33.11	42.89	7.33	32.00	17.56	26.44
	21.93	2.07	5.07	0.87	8.40	15.93	3.07	5.73	5.40	7.47
	73.11	6.89	16.89	2.89	28.00	53.11	10.22	19.11	18.00	24.89

Zusammenstellung der BOH - DIFFERENZ.

Knaben 10 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 9,33%
Mädchen 10 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 16,00%

Knaben 9 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 8,00%
Mädchen 9 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 10,44%

Knaben 8 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 21,33%
Mädchen 8 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 20,00%

Knaben 7 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 30,44%
Mädchen 7 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 31,33%

Knaben 6 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 20,00%
Mädchen 6 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 32,44%

Knaben 5 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 17,11%
Mädchen 5 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 23,56%

Knaben 4 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 11,56%
Mädchen 4 Jahre BOH- W minus BOH- Z = 1,56%
(bei 4 jährigen kein BOH- Z).

Abb. 47 - Tabelle ,BOH- Differenzen 4 - 10.

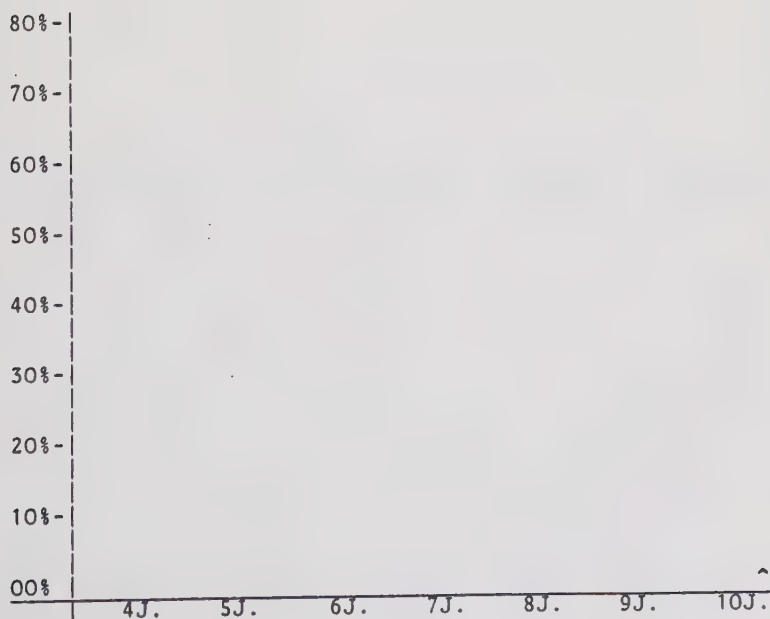
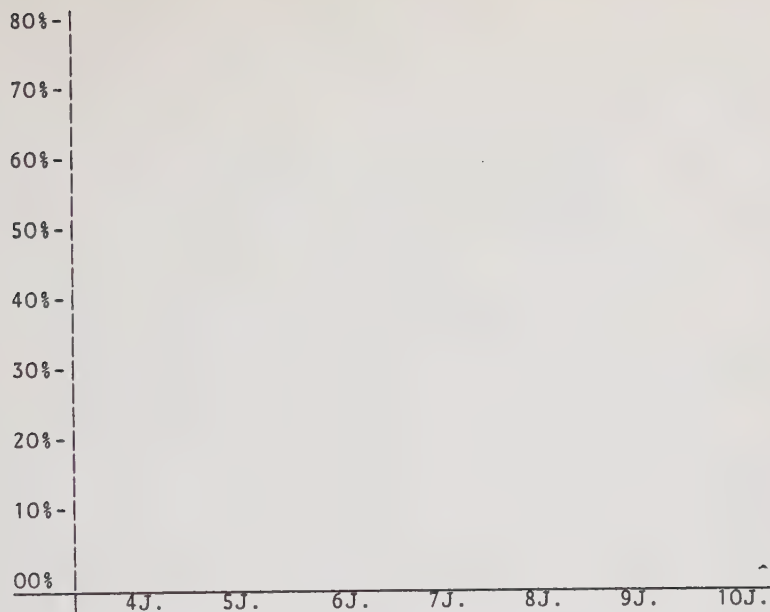


Abb. 48

- Muster -

Alter:.....; Geschlecht:.....; Klasse:.....;

Name:.....;

